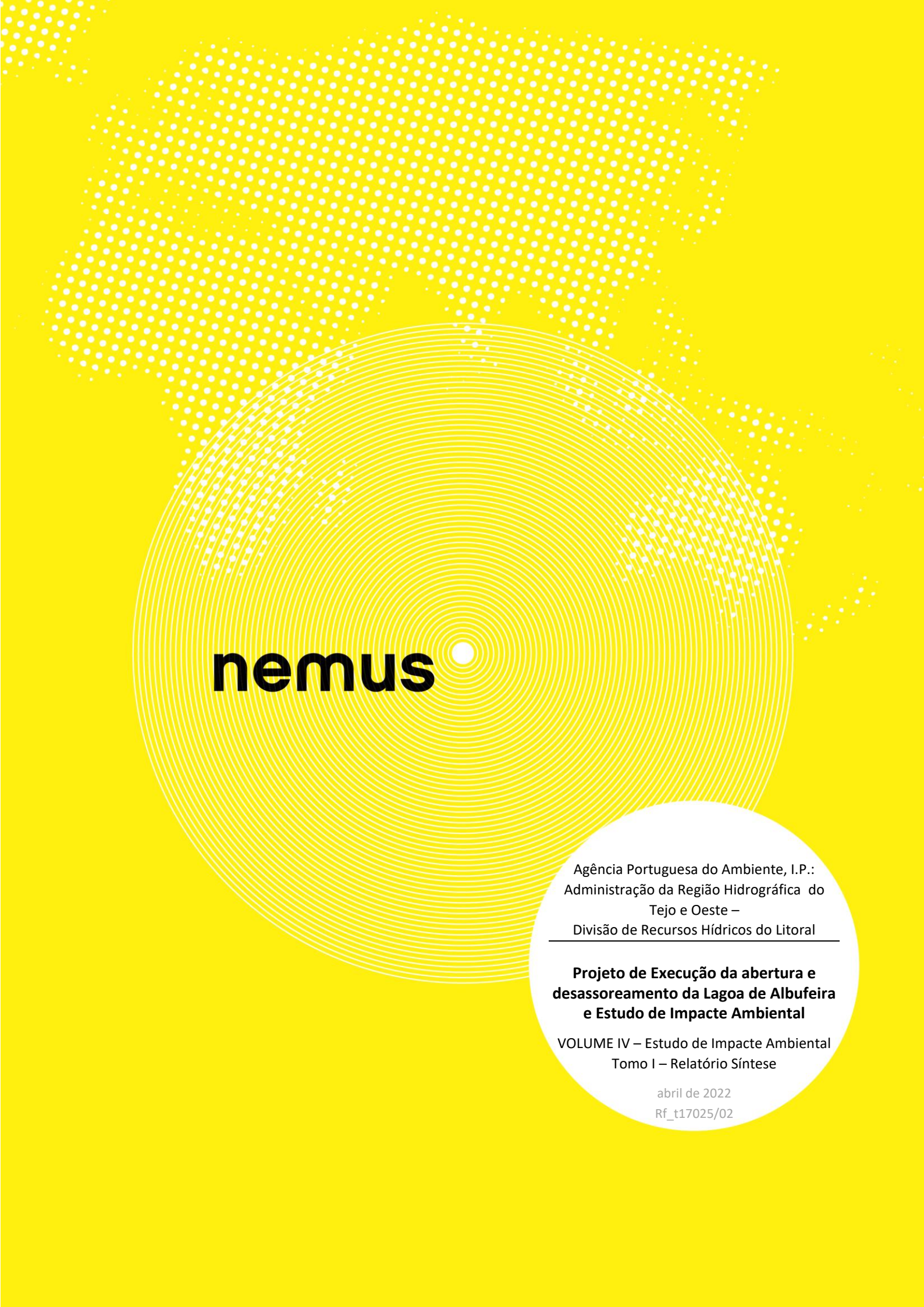




nemus

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.:
Administração da Região Hidrográfica do
Tejo e Oeste –
Divisão de Recursos Hídricos do Litoral

**Projeto de Execução da abertura e
desassoreamento da Lagoa de Albufeira
e Estudo de Impacte Ambiental**

VOLUME IV – Estudo de Impacte Ambiental
Tomo I – Relatório Síntese

abril de 2022

Rf_t17025/02

Cofinanciado por:



**Agência Portuguesa do Ambiente,
I.P.: Administração da Região
Hidrográfica do Tejo e Oeste –
Divisão de Recursos Hídricos do
Litoral**

Projeto de Execução da abertura e
desassoreamento da Lagoa de Albufeira e
Estudo de Impacte Ambiental

VOLUME IV – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Tomo I – Relatório Síntese

Rt_tI 7025/02 abr-22

Estudo de Impacte Ambiental da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira

Tomo I – Relatório Síntese

Tomo II – Desenhos

Tomo III – Resumo Não Técnico

ÍNDICE

I.	Introdução	I
I.1.	Nota introdutória	I
I.2.	Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora	2
I.3.	Equipa	2
I.4.	Enquadramento legal	4
I.5.	Âmbito e objetivos do EIA	5
I.6.	Metodologia	7
2.	Antecedentes, objetivos, justificação e alternativas do projeto	9
2.1.	Antecedentes do projeto	9
2.1.1.	Abertura e fecho da barra	9
2.1.2.	Intervenções equacionadas para a comunicação da lagoa com o oceano	16
2.2.	Objetivos e justificação do projeto	21
2.3.	Alternativas do projeto	22

2.3.1.	Soluções consideradas em Estudo Prévio	22
2.3.2.	Soluções consideradas no EIA	24
3.	Descrição do projeto	27
3.1.	Introdução	27
3.2.	Enquadramento	27
3.2.1.	Localização e características gerais da área de intervenção	27
3.2.2.	Áreas sensíveis	31
3.2.3.	Instrumentos de gestão territorial	31
3.2.4.	Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública	32
3.3.	Descrição das alternativas de intervenção	33
3.3.1.	Enquadramento das soluções	33
3.3.2.	Variante I	35
3.3.3.	Variante I.1	37
3.3.4.	Variante 2	37
3.3.5.	Estimativa de custos das intervenções	41
3.4.	Fase de construção	41
3.4.1.	Definição da área a afetar pela empreitada	42
3.4.2.	Estaleiro	43
3.4.3.	Principais atividades e processos construtivos	43
3.4.4.	Programação temporal	45
3.4.5.	Maquinaria e meios humanos	46
3.4.6.	Fluxos de materiais envolvidos	46
3.5.	Exploração e manutenção	47
3.6.	Consumos, efluentes e resíduos	49
3.6.1.	Consumos	49
3.6.2.	Efluentes	49
3.6.3.	Resíduos	50

3.7.	Emissões	52
3.7.1.	Emissões atmosféricas	52
3.7.2.	Fontes de produção de ruído e vibrações	52
3.8.	Perspetivas para a fase de desativação do projeto	54
3.9.	Projetos associados e complementares	54
4.	Caracterização do ambiente afetado pelo projeto	55
4.1.	Introdução	55
4.2.	Clima	57
4.2.1.	Introdução	57
4.2.2.	Elementos meteorológicos	59
4.2.3.	Elementos climáticos	69
4.2.4.	Síntese	72
4.2.5.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	73
4.3.	Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia	74
4.3.1.	Introdução	74
4.3.2.	Caracterização geomorfológica e topo-hidrográfica	74
4.3.3.	Enquadramento geológico	81
4.3.4.	Recursos geológicos	82
4.3.5.	Património geológico	84
4.3.6.	Hidrogeologia	84
4.3.7.	Caracterização sismo-tectónica	86
4.3.8.	Síntese	92
4.3.9.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	93
4.4.	Hidrodinâmica e regime sedimentar	94
4.4.1.	Introdução	94
4.4.2.	Marés e agitação marítima	94
4.4.3.	Dinâmica costeira do arco litoral	96

4.4.4.	Hidrodinâmica da Lagoa da Albufeira em situação de barra aberta e barra fechada	98
4.4.5.	Evolução morfodinâmica da barra de maré	100
4.4.6.	Síntese	104
4.4.7.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	105
4.5.	Recursos hídricos superficiais	106
4.5.1.	Introdução	106
4.5.2.	Hidrologia	107
4.5.3.	Usos da água	112
4.5.4.	Fontes de poluição e pressões	117
4.5.5.	Qualidade da água	120
4.5.6.	Síntese	136
4.5.7.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	139
4.6.	Alterações climáticas	143
4.6.1.	Introdução	143
4.6.2.	Previsões de alterações climáticas	144
4.6.3.	Contributo do concelho de Sesimbra para a emissão de GEE	149
4.6.4.	Suscetibilidade aos efeitos das alterações climáticas	153
4.6.5.	Mitigação e adaptação aos efeitos das alterações climáticas	161
4.6.6.	Vulnerabilidade	169
4.6.7.	Síntese	171
4.6.8.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	175
4.7.	Sedimentos	177
4.7.1.	Introdução	177
4.7.2.	Características dos sedimentos na área de intervenção	178
4.7.3.	Características dos sedimentos na restante área da lagoa	180
4.7.4.	Síntese	182
4.7.5.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	183

4.8.	Solo e uso do solo	184
4.9.	Sistemas ecológicos	194
4.9.1.	Introdução	194
4.9.2.	Enquadramento	194
4.9.3.	Habitats	196
4.9.4.	Flora e vegetação	206
4.9.5.	Comunidades planctónicas	212
4.9.6.	Macrofauna bentónica	214
4.9.7.	Ictiofauna	219
4.9.8.	Avifauna	222
4.9.9.	Herpetofauna	224
4.9.10.	Mamofauna	227
4.9.11.	Síntese	228
4.9.12.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	230
4.10.	Paisagem	232
4.10.1.	Introdução	232
4.10.2.	Morfologia	233
4.10.3.	Ocupação do solo	235
4.10.4.	Unidades e subunidades de paisagem	237
4.10.5.	Caracterização visual da paisagem	244
4.10.6.	Síntese	250
4.10.7.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	251
4.11.	Património cultural	252
4.11.1.	Introdução	252
4.11.2.	Metodologia aplicada ao património	252
4.11.3.	Caracterização da área de estudo	256
4.11.4.	Síntese	266

4.11.5.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	266
4.12.	Ordenamento do território	267
4.12.1.	Introdução	267
4.12.2.	Instrumentos de gestão territorial	267
4.12.3.	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5)	268
4.12.4.	Programa da Orla Costeira Alcobaça-Cabo Espichel	270
4.12.5.	Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica	273
4.12.6.	Plano Setorial da Rede Natura 2000	276
4.12.7.	Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF) de Lisboa e Vale do Tejo	277
4.12.8.	Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML)	280
4.12.9.	Plano Diretor Municipal (PDM) de Sesimbra	285
4.12.10.	Planos e programas de natureza estratégica	287
4.12.11.	Servidões administrativas e restrições de utilidade pública	288
4.12.12.	Síntese	294
4.12.13.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	296
4.13.	Análise de riscos	297
4.13.1.	Introdução	297
4.13.2.	Fatores internos	298
4.13.3.	Fatores externos	299
4.13.4.	Síntese	305
4.13.5.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	305
4.14.	Socioeconomia	306
4.14.1.	Introdução	306
4.14.2.	População e condições de habitabilidade	306
4.14.3.	Atividades económicas e emprego	311
4.14.4.	Recursos sociais, lazer e saúde	318

4.14.5.	Pesca	324
4.14.6.	Miticultura	326
4.14.7.	Acessibilidades	328
4.14.8.	Síntese	330
4.14.9.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto	333
4.15.	Saúde humana	334
4.15.1.	Introdução e metodologia	334
4.15.2.	População	334
4.15.3.	Prestação de serviços de saúde	335
4.15.4.	Perfil Local de Saúde	337
5.	Avaliação de impactes ambientais	343
5.1.	Introdução, metodologia e critérios de avaliação	343
5.2.	Clima	345
5.2.1.	Fase de construção	345
5.2.2.	Fase de exploração	345
5.2.3.	Fase de desativação	345
5.2.4.	Avaliação de alternativas	346
5.2.5.	Síntese	346
5.3.	Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia	347
5.3.1.	Fase de construção	347
5.3.2.	Fase de exploração	348
5.3.3.	Fase de desativação	353
5.3.4.	Avaliação de alternativas	354
5.3.5.	Síntese	354
5.4.	Hidrodinâmica e regime sedimentar	356
5.4.1.	Fase de construção	356
5.4.2.	Fase de exploração	357

5.4.3.	Fase de desativação	359
5.4.4.	Avaliação de alternativas	360
5.4.5.	Síntese	360
5.5.	Recursos hídricos superficiais	361
5.5.1.	Fase de construção	361
5.5.2.	Fase de exploração	365
5.5.3.	Fase de desativação	371
5.5.4.	Avaliação de alternativas	372
5.5.5.	Enquadramento do projeto do âmbito da DQA	373
5.5.6.	Síntese	380
5.6.	Alterações climáticas	382
5.6.1.	Fase de construção	382
5.6.2.	Fase de exploração	388
5.6.3.	Fase de desativação	395
5.6.4.	Avaliação de alternativas	396
5.6.5.	Síntese	397
5.7.	Sedimentos	399
5.7.1.	Fase de construção	399
5.7.2.	Fase de exploração	399
5.7.3.	Fase de desativação	400
5.7.4.	Avaliação de alternativas	400
5.7.5.	Síntese	401
5.8.	Solo e uso do solo	402
5.9.	Sistemas ecológicos	406
5.9.1.	Fase de construção	407
5.9.2.	Fase de exploração	415
5.9.3.	Fase de desativação	421

5.9.4.	Avaliação de alternativas	421
5.9.5.	Enquadramento no âmbito das Diretivas Habitats e Aves	425
5.9.6.	Síntese	427
5.10.	Paisagem	429
5.10.1.	Metodologia e critérios de avaliação	429
5.10.2.	Bacias visuais do projeto	430
5.10.3.	Fase de construção	435
5.10.4.	Fase de exploração	442
5.10.5.	Fase de desativação	447
5.10.6.	Avaliação de alternativas	447
5.10.7.	Síntese	448
5.11.	Património cultural	450
5.11.1.	Fase de construção	451
5.11.2.	Fase de exploração	454
5.11.3.	Fase de desativação	454
5.11.4.	Avaliação de alternativas	455
5.11.5.	Síntese	455
5.12.	Ordenamento do território	456
5.12.1.	Fase de construção	456
5.12.2.	Fase de exploração	459
5.12.3.	Fase de desativação	460
5.12.4.	Avaliação de alternativas	460
5.12.5.	Síntese	461
5.13.	Análise de riscos	462
5.13.1.	Introdução	462
5.13.2.	Fase de construção	464
5.13.3.	Fase de exploração	465

5.13.4.	Avaliação de alternativas	466
5.13.5.	Síntese	466
5.14.	Socioeconomia	475
5.14.1.	Fase de construção	475
5.14.2.	Fase de exploração	476
5.14.3.	Fase de desativação	478
5.14.4.	Avaliação de alternativas	478
5.14.5.	Síntese	479
5.15.	Saúde Humana	481
5.15.1.	Fase de construção	481
5.15.2.	Fase de exploração	483
5.15.3.	Avaliação de alternativas	483
5.15.4.	Síntese	484
6.	Medidas ambientais	487
6.1.	Introdução	487
6.2.	Medidas gerais	488
6.3.	Clima	494
6.4.	Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia	495
6.4.1.	Fase de construção	495
6.4.2.	Fase de exploração	495
6.5.	Hidrodinâmica e regime sedimentar	496
6.5.1.	Fase de construção	496
6.5.2.	Fase de exploração	496
6.6.	Recursos hídricos superficiais	497
6.6.1.	Fase de Projeto de Execução	497
6.6.2.	Fase de construção	497
6.6.3.	Fase de exploração	497

6.7.	Alterações climáticas	498
6.7.1.	Fase prévia à obra	498
6.7.2.	Fase de construção	498
6.7.3.	Fase de exploração	499
6.8.	Sedimentos	500
6.8.1.	Fase de construção	500
6.8.2.	Fase de exploração	500
6.9.	Solo e uso do solo	501
6.9.1.	Fase de construção	501
6.9.2.	Fase de exploração	501
6.10.	Sistemas ecológicos	502
6.10.1.	Fase de construção	502
6.10.2.	Fase de Projeto de Execução	502
6.10.3.	Fase de construção	502
6.10.4.	Fase de exploração	504
6.11.	Paisagem	505
6.11.1.	Fase de construção	505
6.11.2.	Fase de exploração	505
6.12.	Património cultural	506
6.12.1.	Fase prévia à obra	506
6.12.2.	Fase de construção	507
6.12.3.	Fase de exploração	507
6.13.	Ordenamento do território	509
6.14.	Análise de riscos	510
6.15.	Socioeconomia	511
6.15.1.	Fase de construção	511
6.15.2.	Fase de exploração	511

6.16.	Saúde Humana	512
6.16.1.	Fase de construção	512
6.16.2.	Fase de exploração	512
7.	Programa de monitorização	513
7.1.	Evolução do assoreamento da Lagoa da Albufeira	513
7.1.1.	Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos	513
7.1.2.	Parâmetros a monitorizar	513
7.1.3.	Locais e frequência de amostragem	514
7.1.4.	Métodos de recolha e tratamento de dados	515
7.1.5.	Critérios de avaliação dos dados	515
7.1.6.	Periodicidade de apresentação dos relatórios de monitorização à autoridade de AIA	515
7.2.	Qualidade da água na Lagoa de Albufeira	516
7.2.1.	Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos	516
7.2.2.	Parâmetros a monitorizar	517
7.2.3.	Locais e frequência de amostragem	518
7.2.4.	Métodos de recolha e tratamento de dados	520
7.2.5.	Critérios de avaliação dos dados	521
7.2.6.	Periodicidade de apresentação dos relatórios de monitorização à autoridade de AIA	522
7.3.	Evolução dos sistemas ecológicos da Lagoa de Albufeira	524
7.3.1.	Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos	524
7.3.2.	Parâmetros a monitorizar	525
7.3.3.	Locais e frequência de amostragem	526
7.3.4.	Métodos de recolha e tratamento de dados	528
7.3.5.	Critérios de avaliação dos dados	530
7.3.6.	Periodicidade de apresentação dos relatórios de monitorização à autoridade de AIA	532

8.	Avaliação global e comparação de alternativas de projeto	533
8.1.	Introdução	533
8.2.	Avaliação global dos impactes do projeto	536
8.2.1.	Fase de construção	536
8.2.2.	Fase de exploração	538
8.3.	Impactes cumulativos	545
8.4.	Avaliação comparativa de alternativas	546
9.	Lacunas técnicas ou de conhecimento	547
10.	Conclusões	549
	Bibliografia	553
	Anexo I – Estudo de abertura e desassoreamento da Lagoa de Albufeira - Modelação numérica	573
	Anexo II – Ecologia	575
	Anexo III – Património - Registos	595

Esta página foi deixada propositadamente em branco

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Composição da equipa técnica responsável pelo EIA	3
Quadro 2 – Histórico de abertura e fecho da barra entre 2015 e 2018	13
Quadro 3 – Resumo dos equipamentos e características dos trabalhos usualmente realizados na abertura da barra	13
Quadro 4 – Estimativa de custos das diferentes fases de acordo com a alternativa de intervenção	41
Quadro 5 – Estimativa das tipologias de equipamentos e mão de obra a afetar à empreitada de acordo com a alternativa de intervenção	46
Quadro 6 – Estimativa de volumes de areias a escavar/dragar de acordo com a alternativa de intervenção	47
Quadro 7 – Principais tipologias de resíduos previsivelmente a produzir na fase de construção	51
Quadro 8 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comumente utilizados em obras de construção civil	53
Quadro 9 – Características das estações de monitorização consideradas	58
Quadro 10 - Número médio de dias com temperatura mínima do ar menor que 0 °C, maior que 20°C e temperatura máxima maior que 25°C, para o período 1953-1990, na estação de Setúbal	60
Quadro 11 – Número médio de dias com precipitação $\geq 0,1$ mm, $\geq 1,0$ mm e ≥ 10 mm para a estação de Setúbal	62
Quadro 12 – Critérios de classificação climática de Köppen por tipo de clima	70
Quadro 13 – Índices climáticos de Thornthwaite	72
Quadro 14 - Classificação climática de Thornthwaite	72
Quadro 15 – Síntese dos principais parâmetros meteorológicos para as estações consideradas	73
Quadro 16 – Escoamento médio anual (regime natural) na sub-bacia Costeiras entre o Tejo e o Sado I e na RH5	107
Quadro 17 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água Lagoa de Albufeira (kg/ano)	117
Quadro 18 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água CWB-I-4 (kg/ano)	117
Quadro 19 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água Ribeira da Apostiça (kg/ano)	118
Quadro 20 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água Ribeira de Aiana (kg/ano)	118
Quadro 21 – Amostragem de qualidade microbiológica em moluscos bivalves	127
Quadro 22 – Amostragem de metais contaminantes em moluscos bivalves	128

Quadro 23 – Amostragem de pH, salinidade e oxigénio dissolvido à superfície na Lagoa de Albufeira	129
Quadro 24 – Qualidade das águas balneares na envolvente da área de intervenção do projeto	130
Quadro 25 – Amostragem de nitrato + nitrito e azoto amoniacal à superfície na Lagoa de Albufeira	133
Quadro 26 – Amostragem de nitrato + nitrito e azoto amoniacal no fundo na Lagoa de Albufeira	133
Quadro 27 – Amostragem de turbidez à superfície e no fundo na Lagoa de Albufeira	135
Quadro 28 – Previsões de variação de variáveis meteorológicas para a RH5 devido a alterações climáticas	145
Quadro 29 – Estimativa de emissões de GEE no concelho de Sesimbra no período 2005, 2007, 2009	150
Quadro 30 – Estimativa de emissões de GEE no concelho de Sesimbra para 2015	151
Quadro 31 – Emissões e remoção de GEE em Portugal no período 2005 a 2015	152
Quadro 32 – Designação das amostras por estação de amostragem	177
Quadro 33 – Resultados das análises físicas às amostras de sedimentos	179
Quadro 34 – Resultados das análises químicas às amostras de sedimentos na embocadura da lagoa	180
Quadro 35 – Resultados das análises químicas às amostras de sedimentos na restante área da lagoa	182
Quadro 39 – Habitats e respetivas áreas de ocorrência	197
Quadro 40 – Lista dos taxa de macrofauna bentónica da Lagoa de Albufeira segundo as campanhas efetuadas por Cabral & Wouters (<i>in</i> FCUL et al. 2013u), entre 2012 e 2013, e respetiva ocorrência por local de amostragem.	215
Quadro 41 – Lista de espécies de ictiofauna descritas para a Lagoa de Albufeira.	220
Quadro 42 – Espécies de anfíbios de ocorrência potencial na área de estudo	225
Quadro 43 – Espécies de répteis de ocorrência potencial na área de estudo.	226
Quadro 44 – Hipsometria na área de estudo terrestre	233
Quadro 45 – Declives na área de estudo terrestre	234
Quadro 46 – Exposição das encostas na área de estudo terrestre	235
Quadro 47 – Usos do solo na área de estudo terrestre e na área de incidência do projeto	235
Quadro 48 – Subunidades de paisagem locais na área de estudo	243
Quadro 49 – Critérios de ordenação e pontuação para avaliação da qualidade da paisagem	245
Quadro 50 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (morfologia)	245

Quadro 51 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (restantes critérios definidos no Quadro 46)	246
Quadro 52 – Classes de qualidade visual na área de estudo	246
Quadro 53 – Representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo	246
Quadro 54 – Pontos de observação considerados para o cálculo da capacidade de absorção visual	248
Quadro 55 – Classes de capacidade de absorção visual	248
Quadro 56 – Representatividade das classes de capacidade de absorção visual na área de estudo	248
Quadro 57 – Matriz de sensibilidade paisagística	249
Quadro 58 – Representatividade das classes de sensibilidade visual na área de estudo	250
Quadro 59 – Património em números	257
Quadro 60 – Ocorrências arqueológicas	257
Quadro 61 – Ocorrências patrimoniais	264
Quadro 62 – Avaliação patrimonial	265
Quadro 63 – Componentes da proposta de modelo territorial coincidentes com a área de incidência	271
Quadro 64 – Indicadores da População	308
Quadro 65 – Indicadores de alojamento (2011)	311
Quadro 66 – Valor acrescentado bruto das empresas (10 ⁶ €) (2010 e 2016, a preços de 2011)	312
Quadro 67 – Quociente de localização do VAB das empresas (2010 e 2016, a preços de 2011)	314
Quadro 68 – População empregada (10 ³) por local de residência e atividade económica (2011)	315
Quadro 69 – Indicadores de desemprego na área de influência e Continente (dezembro 2017)	317
Quadro 70 – Instituições de apoio social no município de Sesimbra (2018)	318
Quadro 71 – Oferta educativa pública (2018)	320
Quadro 72 – Oferta Turística em Sesimbra (2018)	322
Quadro 73 – Indicadores dos recursos de saúde no concelho de Sesimbra (2018)	323
Quadro 74 – Capturas nominais por porto e segundo espécies (2016)	325
Quadro 75 – Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro 2016; dados conjuntos de Homens e Mulheres	337
Quadro 76 – Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro 2016; dados conjuntos de Homens e Mulheres	339

Quadro 77 – Critérios de classificação de impactes ambientais	343
Quadro 78 – Resumo da caracterização do estado atual da massa da água da Lagoa de Albufeira	374
Quadro 79 – Potenciais efeitos nos elementos de qualidade	375
Quadro 80 – Relações causa-efeito	376
Quadro 81 – Critérios e respetivas classificações consideradas na presente análise comparativa	407
Quadro 82 – Áreas diretamente afetadas pelas ações de escavação/dragagem de sedimentos para cada Variante (em hectares, ha)	410
Quadro 83 – Áreas previstas para a deposição dos sedimentos escavados/dragados	414
Quadro 84 – Avaliação da magnitude e significância dos impactes decorrentes da ligação da Lagoa de Albufeira ao mar, para as Variantes 1, 1.1 e 2	419
Quadro 85 – Comparação de alternativas para os sistemas ecológicos	422
Quadro 86 – Critérios utilizados para determinação das bacias visuais	431
Quadro 87 – Áreas das bacias visuais do projeto, representatividade e sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada	432
Quadro 88 – Análise das bacias visuais e da qualidade de perceção por componente do projeto	433
Quadro 89 – Atribuição de significância de impacte (Im)	450
Quadro 90 – Tipo de afetações decorrentes de ações desenvolvidas em obra	451
Quadro 91 – Impactes identificados com a Variante 1 e 1.1	452
Quadro 92 - Impactes identificados com a Variante 2	453
Quadro 93 – Impactes identificados com a manutenção	454
Quadro 94 – Classificação da probabilidade (P) do risco	463
Quadro 95 – Classificação da detetabilidade (D) do risco	463
Quadro 96 – Classificação da gravidade (G) do risco	463
Quadro 97 – Classificação do Número de Prioridade de Risco (NPR)	464
Quadro 98 - Análise de riscos e cálculo de NPR para a fase de construção	469
Quadro 99 - Análise de riscos e cálculo de NPR para a Variante 2, na fase de exploração	471
Quadro 100 – Localização dos pontos de amostragem do programa de monitorização	518
Quadro 101 – Esquema de cores da matriz de impactes residuais	536
Quadro 102 – Matriz síntese dos impactes ambientais residuais do projeto	543

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Histórico de abertura e fecho da barra entre 1978 e 2013	12
Figura 2 – Ligação permanente da lagoa ao mar fixada por dois esporões	16
Figura 3 – Intervenções propostas no âmbito do projeto de Recuperação e Valorização da Lagoa de Albufeira	17
Figura 4 – Intervenções propostas, em 2013, para a embocadura	19
Figura 5 – Área proposta dragar no canal de ligação entre as Lagoas Grande e Pequena	20
Figura 6 – Subdivisão da Lagoa de Albufeira	28
Figura 7 – Alternativas de abertura da lagoa ao mar e de depósitos de areias	39
Figura 8 – Cronograma das atividades de construção para a Variante 1 e Variante 1.1	45
Figura 9 – Cronograma das atividades de construção para a Variante 2	45
Figura 10 – Estações de monitorização consideradas para a caracterização climática	58
Figura 11 – Variação da temperatura máxima, média, mínima e amplitude térmica média mensal para a estação de Setúbal	59
Figura 12 – Precipitação média mensal para as estações consideradas	61
Figura 13 – Precipitação média anual para as estações consideradas	61
Figura 14 – Regime termo-pluviométrico mensal médio para a estação de Setúbal	62
Figura 15 – Velocidade do vento (2 m acima do solo) média mensal para a estação de Setúbal	63
Figura 16 – Humidade relativa do ar (às 9 horas) média mensal para a estação de Setúbal	65
Figura 17 – Insolação média mensal para a estação de Setúbal	65
Figura 18 – Evaporação média mensal para a estação de Setúbal	66
Figura 19 – Número de dias médio com valor da nebulosidade maior ou igual a 8/10 (céu encoberto) e menor ou igual a 2/10 (céu limpo)	67
Figura 20 – Número de dias médio mensal de ocorrência de nevoeiro, orvalho e geada para a estação de Setúbal	68
Figura 21 – Tipos de nevoeiro na Área Metropolitana de Lisboa	69
Figura 22 – Classificação climática de Köppen na Área Metropolitana de Lisboa	71
Figura 23 – Arco litoral Caparica-Espichel, onde se localiza a Lagoa da Albufeira	75
Figura 24 – Batimetria da Lagoa de Albufeira (2010) discretizada em classes de 2 m.	76

Figura 25 – Esboço geomorfológico da barreira da Lagoa de Albufeira	78
Figura 26 – Modelo digital de terreno da barreira arenosa (dezembro 2017)	79
Figura 27 – A: Enquadramento da Península de Setúbal; B: Corte Geológico da Península de Setúbal	81
Figura 28 – Localização das concessões minerais e das áreas com explorações de massas minerais na zona mais próxima à Lagoa de Albufeira	83
Figura 29 - Enquadramento geográfico e tectónico da Bacia Lusitaniana e outras bacias da Margem Ocidental Ibérica (MOI), com destaque para a divisão setorial da Bacia Lusitaniana e para a localização da área em estudo (identificado pelo quadrado laranja) (Kullberg, et al., 2013).	87
Figura 30 – Principais estruturas existentes na região da Cadeia da Arrábida, área proximal à área de estudo.	88
Figura 31 – Carta Neotectónica de Portugal à escala 1: 1 000 000, com indicação da área de estudo.	89
Figura 33 – Distribuição de frequência relativa de THTP (direção média associada ao período de pico) em Leixões e em Sines	95
Figura 34 - Balanço sedimentar na situação atual	97
Figura 35 – Bacia e rede de drenagem do sistema fluvial da Lagoa de Albufeira	110
Figura 36 – Previsões para Setúbal (local da estação climatológica): anomalia (° C) da temperatura do ar média anual face ao período 1971-2000 (a); temperatura média (° C) mensal (b)	146
Figura 37 – Previsões para Setúbal (local da estação climatológica): anomalia (mm) da precipitação média anual face ao período 1971-2000 (a); precipitação média mensal (b)	147
Figura 38 – Carta de suscetibilidade a ondas de calor do território nacional	153
Figura 39 – Carta de suscetibilidade a secas do território nacional	154
Figura 40 – Suscetibilidade a incêndios florestais na AML	155
Figura 41 – Carta de suscetibilidade a cheias e inundações do território nacional	156
Figura 42 – Vulnerabilidade à contaminação de aquíferos na AML	157
Figura 43 – Carta de suscetibilidade a destruição de praias e sistemas dunares	159
Figura 44 – Cartografia das zonas ameaçadas pelo mar na zona da Lagoa de Albufeira, nos horizontes temporais de 2050 (a) e de 2100 (b)	160
Figura 45 – Localização das estações de amostragem da campanha realizada em FCUL et al (2013ag)	181
Figura 46 – Unidades pedológicas presentes na área de incidência e de influência no projeto.	185
Figura 47 – Capacidade de uso do solo na área de estudo.	189

Figura 48 – Excerto da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018 (COS2018) para a área de incidência e de influência do projeto.	191
Figura 49 – Enquadramento da área de estudo nas Unidades de paisagem de Portugal Continental	237
Figura 50 – Desenho da Casa do Infantado aquando das estadias do Rei D. Carlos I	258
Figura 51 – Sítios arqueológicos conhecidos sobre a Carta Geológica (Folha 38-B/Setúbal)	260
Figura 52 – Evolução costeira nos últimos 10.000 anos	260
Figura 53 – Proposta de modelo territorial do POC Alcobaça - Cabo Espichel	271
Figura 54 – Extrato do mapa síntese do Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica	275
Figura 55 – Extrato do mapa síntese Plano Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo	278
Figura 56 – Esquema do modelo territorial e localização aproximada da área de incidência (a preto)	281
Figura 57 – Unidades territoriais e localização aproximada da área de incidência (a preto)	283
Figura 58 – Rede ecológica metropolitana e localização aproximada da área de incidência (a preto)	284
Figura 59 – Planta de Ordenamento do PDM de Sesimbra	286
Figura 60 – Suscetibilidade a inundações e galgamentos costeiros	300
Figura 61 – Delimitação das zonas sísmicas do território continental	301
Figura 62 – Suscetibilidade sísmica da Área Metropolitana de Lisboa	302
Figura 63 – Suscetibilidade a inundações por tsunami	303
Figura 64 – Perigo de erosão litoral	304
Figura 65 – População residente (por km ² , 2011) na envolvente da área de intervenção	307
Figura 66 – Estrutura etária da população residente (2011)	309
Figura 67 – Indicadores de níveis de instrução da população com 15 ou mais anos (2011)	310
Figura 68 – Evolução do VAB das empresas (2010-2016, preços de 2011)	312
Figura 69 – Evolução do rácio desemprego registado sobre população ativa estimada (2011-2017)	317
Figura 70 – Acessos à área de intervenção	330
Figura 71 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo no ACES Arrábida, por sexo, dezembro 2016	338
Figura 72 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo no ACES Arrábida, por sexo, dezembro 2016	340

Figura 73 – Mortalidade proporcional (em %) por grandes grupos de causas de morte, no triénio 2012-2014, para todas as idades e sexos	340
Figura 74 - Localização indicativa dos locais de deposição do material removido no sector a sul e norte da praia da lagoa de albufeira	351
Figura 75 - Variação do nível do mar para a Variante 1 (em cima) e para a Variante 2 (em baixo) ao longo de 15 dias em 4 localizações (0, 1, 2, 3, de offshore para onshore)	353
Figura 76 – Comparação entre a Variante 1 e 2 da variação do volume de água no interior da lagoa ao longo de 2 meses após a abertura do canal	358
Figura 77 – Estimativa do tempo de renovação total da Lagoa de Albufeira com a concretização do projeto.	368
Figura 78 – Evolução da salinidade com o período de abertura da Lagoa de Albufeira com a concretização do projeto, para diferentes valores de salinidade média assumidos para o instante antes da abertura: a) Variante 1, b) Variante 2.	369
Figura 79 – Áreas definidas para depósito de areias	451

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Barra aberta naturalmente, no fim de semana de 3 a 4 de março de 2018, em período de ondulação intensa de sudoeste	9
Fotografia 2 – Variabilidade da barra em algumas semanas (entre finais de julho e setembro de 2018)	11
Fotografia 3 – Operações de abertura da barra	14
Fotografia 4 – Vista aérea para a Lagoa de Albufeira	28
Fotografia 5 – Vista da zona de abertura da barra de maré da Lagoa de Albufeira (situação de barra fechada, fevereiro de 2018)	29
Fotografia 6 – Exemplos de atividades praticadas na lagoa	30
Fotografia 7 – Vista para a área de depósito de dragados nas Variantes 1, 1.1 e 2, no troço costeiro a sul da lagoa	40
Fotografia 8 – Vista para as áreas de reserva para depósito de dragados, no troço costeiro a norte da lagoa	40
Fotografia 9 – Vista para a área de instalação do estaleiro (à direita)	43
Fotografia 10 – Área de localização do estaleiro	43
Fotografia 11 – Lagoa da Albufeira em situação de barra aberta	80
Fotografia 12 – Extremo sul da área de intervenção onde ocorre a interrupção longilitoral das arribas	80
Fotografia 13 – Barra de maré da Lagoa da Albufeira e duna artificial em junho 2004 (esquerda) e agosto 2015 (direita)	102
Fotografia 14 – Barra de maré entre a lagoa da Albufeira e o mar aberta de forma natural entre 3 e 4 de março de 2018	104
Fotografia 15 – Aspeto da massa de água costeira CWB-I-4 junto à área de incidência do projeto.	109
Fotografia 16 – Aspetos das linhas de água afluentes à Lagoa de Albufeira (março de 2018): (a) ribeira da Apostiça (troço terminal); (b) Lagoa da Escacada, na confluência das ribeiras da Apostiça e da Ferrari; (c) galeria ripícola da ribeira de Aiana; (d) galeria ripícola ribeira da Sachola	111
Fotografia 17 – Vista da Lagoa de Albufeira a partir da barra de maré evidenciando o relevo aplanado da envolvente.	112
Fotografia 18 – Acessos às praias de Lagoa de Albufeira (a) e Lagoa de Albufeira – Mar (b) (fevereiro de 2018)	113
Fotografia 19 – Aspetos dos usos da água na Lagoa de Albufeira: prática balnear (a), painel informativo de áreas permitidas para a prática de <i>kitesurf</i> , <i>windsurf</i> e canoagem durante a época balnear (b), prática de <i>kitesurf</i> na parte mais exterior da Lagoa Grande (c, fevereiro de 2018), prática de <i>windsurf</i> (d, março de 2018).	114

Fotografia 20 – Unidade de paisagem: “Lagoa de Albufeira”	240
Fotografia 21 – Unidade de paisagem “Orla costeira” e subunidade “praia”	240
Fotografia 22 – Unidade de paisagem “Orla costeira” e subunidade “dunas”	241
Fotografia 23 – Unidade de paisagem “Orla costeira”: subunidades “praia”, “dunas” e “arribas”	241
Fotografia 24 – Subunidade de paisagem “dunas”: duna artificial, a norte da Lagoa de Albufeira	242
Fotografia 25 – Unidades de paisagem “lagoa” e “Pinhais litorais”, a norte da Lagoa de Albufeira	242
Fotografia 26 – Unidade de paisagem “Pinhais e áreas agrícolas”	242
Fotografia 27 – Unidade de paisagem “Áreas artificializadas”	243
Fotografia 28 – Casa de D. Carlos vista de Sul	258
Fotografia 29 – Casa de D. Carlos vista de Este	258
Fotografia 30 – Boca Velha	259
Fotografia 31 – Visibilidade no cordão arenoso	263
Fotografia 32 – Visibilidade na área de incidência indireta, a sul do projeto	263
Fotografia 33 – Abertura natural de barra	263
Fotografia 34 – Localização do sítio do Galhardão (r-l) de acordo com registo em Carta Arqueológica de Sesimbra (CMS,2009)	264
Fotografia 35 – Localização do sítio Lagoa de Albufeira (cns 372)	264
Fotografia 36 – Madeira identificada no cordão arenoso	265
Fotografia 37 – Exemplos de atividades desportivas em Sesimbra	319
Fotografia 38 – Exemplos de atividades lúdicas em Sesimbra	321
Fotografia 39 - Atividade de miticultura na Lagoa de Albufeira	327
Fotografia 40 – Perfil da praia no extremo sul da zona para deposição de material dragado	356

I. Introdução

I.1. Nota introdutória

O presente documento constitui o Relatório Síntese do **Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira**, elaborado pelo Agrupamento Nemus-Consulmar para a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P: Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste – Divisão de Recursos Hídricos do Litoral.

O projeto desenvolvido também pelo Agrupamento Nemus-Consulmar em fase de Estudo Prévio encontra-se sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos da alínea n) do n.º 10 (Projetos de infraestruturas) do Anexo II, conjugado com a alínea b) do n.º 3, do Art.º 1.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro (que o republica), pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho).

O EIA tem como objetivo geral **analisar a potencial interferência do projeto no ambiente biofísico e socioeconómico e propor medidas de mitigação** que possibilitem a implementação o mais ambientalmente correta das fases de construção, exploração e desativação do projeto.

O EIA encontra-se organizado nos seguintes tomos:

- Tomo I – Relatório Síntese;
- Tomo II – Desenhos;
- Tomo III – Resumo Não Técnico.

O presente documento (Tomo I – Relatório Síntese) inclui um capítulo introdutório (Capítulo 1), os antecedentes, objetivos, justificação e identificação de alternativas do projeto (Capítulo 2), a descrição do projeto (Capítulo 3), a caracterização do ambiente afetado pelo projeto e sua evolução na ausência de projeto (Capítulo 4), a identificação e avaliação de impactes ambientais (Capítulo 5), as medidas ambientais de mitigação de impactes (Capítulo 6), os programas de monitorização propostos (Capítulo 7), a avaliação global dos impactes do projeto (Capítulo 8), as lacunas técnicas ou de conhecimento identificadas (Capítulo 9) e, finalmente, as conclusões do EIA (Capítulo 10).

I.2. Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora

O **projeto** em avaliação localiza-se na parte jusante da Lagoa de Albufeira, situada na freguesia do Castelo, concelho de Sesimbra, distrito de Setúbal. Este projeto visa o desenvolvimento de uma intervenção de **melhoria das condições de abertura da Lagoa de Albufeira ao mar**, de forma a garantir uma **maior sustentabilidade da qualidade da água**, tendo presente as atividades humanas/económicas que aí se desenvolvem e que dependem da qualidade deste sistema natural.

O projeto, desenvolvido em fase de Estudo Prévio, é da **Autoria** do Agrupamento Nemus-Consulmar e data de abril de 2019.

O **Proponente** é a Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste – Divisão de Recursos Hídricos do Litoral (ARH Tejo-Oeste).

A **Entidade Licenciadora/competente para a autorização do projeto**, e simultaneamente a **Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AAIA)**, é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), I.P.

I.3. Equipa

A elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) esteve a cargo do **Agrupamento Nemus-Consulmar**, sob a direção do Dr. Pedro Bettencourt Correia e coadjuvado nas suas funções pela Dr.^a Sónia Alcobia.

A elaboração do EIA decorreu entre os meses de novembro de 2017 e abril de 2019. Posteriormente foram solicitados elementos adicionais, os quais foram integrados no presente EIA consolidado durante os meses de março e abril de 2022.

A composição da equipa técnica envolvida na realização do EIA, bem como a formação de cada um dos seus elementos e as responsabilidades que lhes foram atribuídas no âmbito do mesmo é indicada no Quadro 1.

Quadro 1 – Composição da equipa técnica responsável pelo EIA

Equipa técnica		
Técnico	Formação académica	Função na equipa
Pedro Bettencourt	Geólogo; Especialista em Geologia Marinha	Coordenação Geral
Sónia Alcobia	Geóloga	Coordenação Adjunta. Qualidade dos sedimentos
Adélio Silva	Eng. Civil, Doutor	Coordenação das simulações matemáticas
Ana Dias	Economista	Socioeconomia
Ângela Canas	Engenheira do Ambiente; Mestre em Engenharia e Gestão de Tecnologia; Doutora em Engenharia do Ambiente	Recursos hídricos superficiais; Alterações climáticas
Carina Gonçalves	Economista. Mestre em Economia Internacional e Estudos Europeus	Socioeconomia
Carlos Abecasis	Engenheiro Civil; Mestrado em "Maritime Civil Engineering" (Engenharia Civil Marítima); MBA ("Master of Business Administration")	Soluções alternativas de projeto
Carolina Carvalho	Arquiteta Paisagista; Mestre em Arquitetura Paisagista	Paisagem; Cartografia e SIG
Carlos César Jesus	Licenciado em Geologia e Biologia; Pós-graduado em Ciências das Zonas Costeiras; Mestre em Geologia Aplicada; Doutor em Geociências	Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia; Hidrodinâmica e regime sedimentar
Cláudia Fulgêncio	Engenheira do Ambiente	Gestão da qualidade
Elisabete Teixeira	Arquiteta Paisagista; Pós-graduada em Território, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável"	Paisagem
Gisela Sousa	Bióloga	Sistemas ecológicos
Gonçalo Dumas	Licenciado em Ciências da Arquitetura; Especialista em SIG	Cartografia e SIG
João Ribeiro	Licenciado em Meteorologia, Oceanografia e Geofísica, Mestre em Meteorologia e Oceanografia Física	Simulações matemáticas: cenários de agitação
Júlia Metrass Mendes	Arquiteta Paisagista	Paisagem
Lucília Luís	Engenheira Civil; Mestre e Doutora em Engenharia Civil	Soluções alternativas de projeto
Maria Espírito Santo	Bióloga; Mestre em Conservação Ambiental	Sistemas ecológicos
Paulo Leitão	Eng. Civil, Mestre em Ecologia, Gestão e Modelação do Ambiente Marinho, Doutor em Engenharia do Ambiente	Simulações matemáticas: hidrodinâmica e processos de transporte
Sofia Freire	Engenheira Civil; Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos	Soluções alternativas de projeto
Sofia Gomes	Arqueóloga; Pós-Graduada em Arqueologia e Ambiente	Património cultural
Sofia Lucas	Engenheira do Ambiente	Clima; Ordenamento do território; Análise de riscos
Vanessa Gonçalves	Mestre em Engenharia do Ambiente	Sedimentos

I.4. Enquadramento legal

O Regime Jurídico da Avaliação de Impactes Ambientais (RJAIA) de projetos rege-se pelo **Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro**, com as **alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro** (que o republica), pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho.

O RJAIA sujeita a avaliação ambiental, prévia ao respetivo licenciamento ou autorização, os projetos públicos e privados suscetíveis de causarem impactes significativos no ambiente, nomeadamente os tipificados nos seus Anexos I e II (n.º 3 do artigo 1º) e nas restantes situações previstas no artigo 1º.

O projeto encontra-se sujeito a **Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)**, nos termos da **alínea n) do n.º 10 (Projetos de infraestruturas) do Anexo II, conjugado com a alínea b) do n.º 3, do Art.º 1.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro** (e posteriores alterações), que define que estão sujeitos a um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)

*“**Dragagens**, exceto as previstas na alínea c) do ponto 2 [extração de minerais], na alínea f) do ponto 10 [construção de vias navegáveis ou obras de canalização e regularização dos cursos de água] e as dragagens de manutenção das condições de navegabilidade”*

com volume de sedimentos **igual ou superior a 100 000 m³/ano** e/ou localizadas em **áreas sensíveis**.

Os objetivos fundamentais do processo de AIA são (artigo 5º):

- **Avaliar, de forma integrada, os possíveis impactes ambientais** significativos, diretos e indiretos, decorrentes da execução do projeto e das alternativas apresentadas, tendo em vista suportar a decisão sobre a viabilidade ambiental dos mesmos;
- Definir medidas destinadas a **evitar, minimizar ou compensar** tais impactes, auxiliando a adoção de decisões ambientalmente sustentáveis;
- **Instituir um processo de verificação, a posteriori, da eficácia das medidas adotadas**, designadamente, através da monitorização dos efeitos dos projetos avaliados;
- **Garantir a participação pública e a consulta dos interessados** na formação de decisões que lhes digam respeito, privilegiando o diálogo e o consenso no desempenho da função administrativa.

À falta de Portaria específica para o setor que estabeleça os elementos instrutórios para o EIA, no âmbito do citado no n.º 3 do art.º 13.º do regime de Licenciamento Único de Ambiente (LUA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio, as Normas Técnicas para a estrutura e conteúdo do EIA são as definidas no artigo 13.º e anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro (que o republica), pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho). Foi ainda tido em consideração o Documento Orientador do Grupo de Trabalho dos Pontos Focais das Autoridades de Avaliação de Impacte Ambiental, datado de dezembro de 2015.

1.5. Âmbito e objetivos do EIA

O EIA incide sobre as áreas potencialmente afetadas, quer direta, quer indiretamente, pelas intervenções e atividades desenvolvidas no âmbito do projeto, nas suas fases de construção, exploração e desativação.

O **âmbito geográfico** do EIA abrange (Desenho 1 – Tomo II):

- a **área de incidência do projeto**: correspondendo à área diretamente afetada pelo projeto, ou seja, à barreira arenosa onde se procederá à intervenção e aos locais de deposição de dragados nos troços costeiro a sul (para deposição prioritária) e a norte (reserva de depósito) da lagoa. A área considerada tem cerca de 98 ha;
- a **área de influência do projeto**: correspondendo à área de incidência indireta do projeto, ou seja, à área da lagoa passível de ser afetada no decorrer da implementação do projeto. Engloba assim a restante área da massa de água superficial delimitada no âmbito da implementação da Diretiva Quadro da Água. A área considerada tem cerca de 131 ha.

Em função das análises específicas de cada descritor, e sempre que justificável, a abrangência espacial é aferida de forma a assegurar uma adequada avaliação ambiental.

A um nível mais específico, o EIA inclui todas as ações/componentes da responsabilidade do proponente, necessárias à implementação e funcionamento geral do projeto em avaliação, e que determinam ou podem vir a determinar impactos ambientais.

A definição dos descritores estudados no âmbito do EIA tem por objetivo centrá-lo nas questões ambientais mais significativas, contribuindo para a racionalização do tempo e dos recursos envolvidos na sua elaboração, na sua apreciação técnica e na tomada de decisão. Neste sentido, foram selecionados os seguintes descritores, face ao tipo de projeto, à área de intervenção e às atividades em causa:

- Clima;
- Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Recursos hídricos superficiais;
- Alterações climáticas;
- Sedimentos;
- Solo e Uso dos Solos;
- Sistemas ecológicos;
- Paisagem;
- Património cultural;
- Ordenamento do território;
- Análise de riscos;
- Socioeconomia;
- Saúde Humana.

O EIA compreende, para além de uma descrição do projeto, a caracterização do ambiente afetado, a identificação e a avaliação dos impactes ambientais decorrentes da sua implementação e a proposta de medidas de minimização dos impactes negativos e de potenciação dos impactes positivos significativos identificados, capítulos que se reportam aos descritores referidos.

Neste contexto, o EIA tem como **objetivos principais**:

- Identificar e avaliar antecipadamente os impactes e os riscos que potencialmente poderão vir a ser gerados pelo projeto a implementar, permitindo uma visão geral e uma atempada tomada de decisão, assim como minorar os impactes negativos e potenciar os impactes positivos previstos;
- selecionar a alternativa ambientalmente mais favorável de intervenção tendo em conta os potenciais impactes, positivos e negativos, que possam decorrer da sua implantação;
- Definir as medidas de mitigação/potenciação ou compensação globalmente mais favoráveis para a implantação do projeto e consequente exploração em função de critérios ambientais e operacionais;
- Definir as diretrizes de monitorização e verificação dos impactes mais significativos do projeto e da eficácia das medidas propostas;

- Procurar satisfazer as exigências legais estabelecidas em matéria de AIA, designadamente a consulta pública.

Para tal recorre-se a metodologias específicas e normas legais e de boa prática que resultam da experiência acumulada dos técnicos da empresa na condução de processos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), conforme especificado no capítulo seguinte.

I.6. Metodologia

O EIA da abertura e desassoreamento da Lagoa de Albufeira foi elaborado de acordo com a **metodologia geral** preconizada pela legislação vigente em matéria de AIA, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (e posteriores alterações, das quais se destacam aquelas introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017 (que o republica), de 11 de dezembro), que estabelece o regime jurídico da AIA dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente e define o conteúdo do EIA.

O desenvolvimento do EIA segue as seguintes **etapas metodológicas**:

- **Análise do projeto**, das suas alternativas e das disposições legais e regulamentares aplicáveis em matéria de ambiente;
- **Descrição do projeto**;
- **Caracterização da situação ambiental de referência**;
- **Identificação e avaliação de impactes potenciais do projeto**, nas suas fases de construção, exploração e desativação;
- **Definição de medidas de minimização/potenciação dos impactes ambientais** significativos eventualmente identificados;
- **Avaliação das necessidades de monitorização e medidas de gestão ambiental** dos impactes do projeto; Definição das diretrizes do programa de monitorização ambiental;
- **Avaliação global do projeto**, incluindo uma avaliação comparativa das alternativas de intervenção;
- **Lacunas técnicas ou de conhecimentos**;
- **Síntese e conclusões**.

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

- Recolha, análise, tratamento e síntese dos dados disponibilizados (elementos bibliográficos e cartográficos);
- Levantamento da legislação aplicável;
- Trabalhos de campo;
- Interpretação, análise e síntese dos dados de campo;
- Cruzamento dos dados;
- Elaboração do relatório.

As **metodologias específicas** utilizadas para o estudo de cada um dos descritores do EIA são descritas nas secções respetivas.

Averigua-se ainda a possível interceção do projeto com **áreas sensíveis**, ou áreas localizadas na sua envolvente, identificam-se os **instrumentos de ordenamento do território** em vigor na área de estudo e **serviços administrativos e restrições de utilidade pública** aplicáveis.

A **escala** espacial de análise utilizada na abordagem dos diferentes descritores ambientais é a escala micro, isto é, a área de implementação física do projeto e a sua envolvente imediata, alargando-se a análise a uma escala mais abrangente – escala macro ou meso – nos descritores considerados mais sensíveis, ou em que tal é necessário para efetuar uma avaliação mais completa dos potenciais impactes. Em termos gerais, a escala espacial de trabalho e análise utilizada no EIA é de 1:25.000, para as análises de âmbito sub-regional, recorrendo-se a uma escala de maior detalhe para as análises de pormenor.

2. Antecedentes, objetivos, justificação e alternativas do projeto

2.1. Antecedentes do projeto

2.1.1. Abertura e fecho da barra

À semelhança do que se verifica com vários sistemas de transição, a **evolução da Lagoa de Albufeira é marcada pelo assoreamento da embocadura que a isola do exterior**, com repercussões nas condições hidrodinâmicas, na biodiversidade e na qualidade da água interior.

Há várias centenas de anos que são periodicamente realizadas **operações de abertura da barra** para estabelecimento da comunicação da lagoa com o mar (pelo menos desde o século XIV), assegurando, deste modo, as trocas sedimentares e a renovação de água.

A primeira **abertura do ano ocorre tradicionalmente no equinócio da primavera**, na altura da Páscoa (março/abril), sendo, em diversos casos, necessário realizar operações de abertura da barra mais do que uma vez por ano (até ao final do verão/setembro). Só muito excecionalmente, em períodos de temporal e de forma conjugada com a elevação do nível de água no interior da lagoa, é que a barreira arenosa se rompe naturalmente para dar origem a uma barra.



Fonte: Nemus (2018).

Fotografia 1 – Barra aberta naturalmente, no fim de semana de 3 a 4 de março de 2018, em período de ondulação intensa de sudoeste

Dependendo das condições oceanográficas, do estado inicial do corpo aquoso lagunar e da reorganização morfológica local do sistema barra de maré, sob ação do acarreo de materiais de origem marinha (predominantemente) e fluvial, **a barra, de natureza efémera, acaba por naturalmente fechar ao fim de algum tempo** (entre apenas alguns dias e meses) **até ser novamente aberta** (Figura 1 e Quadro 2).

A localização da abertura da lagoa ao mar tem assim variado ao longo do tempo, existindo diversos testemunhos de canais desativados na área ocupada pelos depósitos arenosos interiores.



27 de julho de 2018



3 de agosto de 2018



27 de setembro de 2018

Fonte: Câmara Municipal de Sesimbra (2018).

Fotografia 2 – Variabilidade da barra em algumas semanas (entre finais de julho e setembro de 2018)

A Câmara Municipal de Sesimbra foi responsável pela regular abertura da lagoa entre 2007 e 2009, devido ao Acordo de Colaboração (Despacho n.º 27677/2007, de 10 de dezembro), e entre 2016 e 2018, no âmbito de um financiamento do Fundo Ambiental. No entanto, a competência nesta matéria foi e é do foro da Administração Central.

A Câmara Municipal de Sesimbra (informação oral, novembro de 2017) alega que, de ano para ano, tem vindo a denotar o aumento do volume de sedimentos que assoreiam a embocadura. Conforme se pode verificar no Quadro 2, desde 2015 verificou-se um incremento no número de operações de abertura e fecho da barra. Só em 2017, entre abril e setembro, foram feitas 5 operações de abertura da barra, uma vez que a mesma no espaço de poucos dias acabou por fechar naturalmente (sobretudo em setembro).

1978		Barra aberta 3 vezes
1979	Maio	Abertura Artificial da Barra de Maré
1984	Setembro-Dezembro	Situação de Barra Aberta
	Janeiro	Situação de Barra Aberta
	Fevereiro	Encerramento da Barra de Maré
1985	Fim Março	Abertura Artificial da Barra de Maré
	Agosto	Ainda se mantinha aberta
	??-??	Encerramento da Barra de Maré
	15-Fev	Situação de Barra Fechada
1990	24-Mar	Abertura Artificial da Barra de Maré
	19-Ago	Encerramento da Barra de Maré
	29-Mar	Abertura Artificial da Barra de Maré
	20-30 Abril	Encerramento da Barra de Maré
1991	??-??	Re-abertura Artificial da Barra de Maré
	03-Ago	Situação de Barra Aberta
	??-??	Encerramento da Barra de Maré
	19-Mar	Situação de Barra Fechada
	17-Abr	Abertura Artificial da Barra de Maré
	Dezembro	Ainda se mantinha aberta
1993	Janeiro - Março	Ainda se mantinha aberta
	??-??	Encerramento da Barra de Maré
1995	Abril	Abertura Artificial da Barra de Maré
	Dezembro	Ainda se mantinha aberta
	Janeiro	Ainda se mantinha aberta
	Fevereiro	Encerramento da Barra de Maré
1996	Abril	Abertura Artificial da Barra de Maré
	??-??	Encerramento da Barra de Maré
	16-Mai	Abertura Artificial da Barra de Maré
1999	11 ou 12-Set	Encerramento da Barra de Maré (anterior ao último fim-de-semana de Setembro)
	Maio	Abertura Artificial da Barra de Maré
2000	??-??	Encerramento da Barra de Maré
2001	07-Abr	Abertura Artificial da Barra de Maré
	??-??	Encerramento da Barra de Maré
	??-??	Abertura Artificial da Barra de Maré
	14-Jul	Situação de Barra Fechada
	Julho	Re-Abertura Artificial da Barra de Maré
	23-Dez	Encerramento da Barra de Maré
	21 a 22-Abr	Abertura Artificial da Barra de Maré
	25-Abr	Situação de Barra Aberta
2003	entre 25 Abril e 16 Junho	Encerramento da Barra de Maré
	19-Jun	Situação de Barra Fechada
	02-Jul	Re-Abertura Artificial da Barra de Maré
	18-Jul	Situação de Barra Aberta
	23-Jul	Encerramento da Barra de Maré
	05-Mai	Abertura Artificial da Barra de Maré
2004	29-Mai	Encerramento da Barra de Maré
	04-Jun	Re-Abertura Artificial da Barra de Maré
	17-30 Nov	Encerramento da Barra de Maré
	25-Mar	Abertura Artificial da Barra de Maré
	Abril	Encerramento da Barra de Maré
	02-Mai	Re-Abertura Artificial da Barra de Maré
2005	14-Jun	Encerramento da Barra de Maré
	05-Jul	Re-Abertura Artificial da Barra de Maré
	06-Jul	Encerramento da Barra de Maré
	20-Jul	Re-Abertura Artificial da Barra de Maré
	25-Out	Encerramento da Barra de Maré
	13-Abr	Abertura Artificial da Barra de Maré
	30-Out	Situação de Barra Fechada
2006	30 Out-15 Dez	Re-Abertura Natural da Barra de Maré
	15-Dez	Situação de Barra Aberta
	24-Dez	Encerramento da Barra de Maré
	19-Abr	Abertura Artificial da Barra de Maré
2007	10 a 14-Dez	Encerramento da Barra de Maré
	05-Abr	Abertura Artificial da Barra de Maré
	6-7 Jun	Encerramento da Barra de Maré
	12 a 14-Jun	Re-Abertura Artificial da Barra de Maré
2008	14-Nov	Situação de Barra Aberta
	??-??	Encerramento da Barra de Maré
	10-Abr	Abertura Artificial da Barra de Maré
	??-??	Encerramento da Barra de Maré
2009	Jul	Até ao final do mês já se tinham efectuado diversas re-aberturas
	23 Set - 16 Out	Situação de Barra Aberta
	??-??	Encerramento da Barra de Maré
2010	15-Abr	Abertura Artificial da Barra de Maré
	20-Dez	Encerramento da Barra de Maré
	14-Abr	Abertura Artificial da Barra de Maré
2011	19-Set	Encerramento da Barra de Maré
	04-Out	Re-Abertura Artificial da Barra de Maré
	08-Dez	Encerramento da Barra de Maré
	05-Abr	Abertura Artificial da Barra de Maré
2012	19-Out	Encerramento da Barra de Maré
	20-Out	Re-Abertura Natural da Barra de Maré
	27 a 30-Dez	Encerramento da Barra de Maré
2013	28-Mar	Abertura Artificial da Barra de Maré

Fonte: APA (2017) e Câmara Municipal de Sesimbra (2017).

Figura 1 – Histórico de abertura e fecho da barra entre 1978 e 2013

Quadro 2 – Histórico de abertura e fecho da barra entre 2015 e 2018

Ano	Abertura	Fecho	Reabertura	Fecho	Reabertura	Fecho	Reabertura	Fecho	Reabertura	Fecho
2015	2/4	10-11/4	16-17/4	1-3/5	19/5	Finais de set/out	-	-	-	
2016	24/3	29/3	9/4	22/1/2017	-	-	-	-	-	
2017	14/4	23/6	5/7 -9/7 ¹	9/7	22/7	3/9	6/9	7/9	9/9	30/9
2018	Início março	Fim de março	17/5	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Câmara Municipal de Sesimbra (2017) e Jornal da Associação Gandaia (2019). ¹⁾ Neste período fechou várias vezes e foi reaberta.

As atuais intervenções de abertura da barra compreendem a **escavação da barreira arenosa até se estabelecer uma estreita ligação ao mar** com cota de rasto ligeiramente inferior à do plano de água da lagoa. A abertura da barra é feita de forma **alinhada com a zona mais profunda da lagoa** e onde o perfil do sistema praia-duna seja menor e com **as cotas mais baixas**. Sob a ação do fluxo de descarga, que se gera na vazante pelo desnível entre as cotas dos planos de água lagunar e oceânico, acaba por ser rasgado um canal amplo e profundo.

Embora cada ano e cada abertura e/ou reabertura da lagoa esteja dependente de diferentes variáveis, como a meteorologia, as marés, a ondulação e a quantidade de areia depositada na barra, **os equipamentos e as características dos trabalhos** usualmente realizados são os mesmos (sendo resumidos no quadro seguinte tendo como referência as intervenções dos últimos cinco anos):

Quadro 3 – Resumo dos equipamentos e características dos trabalhos usualmente realizados na abertura da barra

Ações	Descrição
Meios mecânicos utilizados	• 1 escavadora CAT 325 • 1 bulldozer CAT D6 • 1 dumper BM Volvo A-30
Duração média das operações de abertura	4 dias
Horas de trabalho diárias	9 h/dia
Custo médio de cada operação de abertura	30 000 euros
Locais habitualmente utilizados para a deposição dos sedimentos	• Margem sul da lagoa, para regularização do areal, entre o passeio da via e os acessos pedonais • Regularização da frente de praia Lagoa de Albufeira-mar e envolvente de acesso pedonais e equipamento de apoio à praia • Depositados na margem norte (a maior parte)
Nº de fretes para transportar sedimentos para o depósito na margem norte	20 fretes /hora
Volume médio de sedimentos movimentados	21 600 m ³

Fonte: Informação escrita da Câmara Municipal de Sesimbra (2017).



Fonte: Câmara Municipal de Sesimbra (2017).

Fotografia 3 – Operações de abertura da barra

Quando se procede à abertura da barra, devido à dominância da enchente, a **deposição de areias marinhas ocorre de forma relativamente rápida** sobre os fundos dragados, mantendo a situação de assoreamento que há várias dezenas de anos se conhece. Os sucessivos episódios de abertura/fecho da barra e a meandrização de canais promovem a multiplicação, justaposição ou erosão de leques interiores, gerando uma morfologia complexa na margem interna da barreira litoral.

Os estudos desenvolvidos no âmbito do Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P (FCUL *et al*, 2013) concluíram que **após a abertura artificial da barra**, num intervalo de algumas horas, se desenvolve um **talvegue simétrico e encaixado até pouco abaixo do nível médio do mar**. Esta secção continua a evoluir nos dias seguintes em largura e cota, em função da atividade das correntes de enchente e vazante das marés seguintes e dos prismas de maré que as determinam.

A evolução posterior compreende três etapas sucessivas:

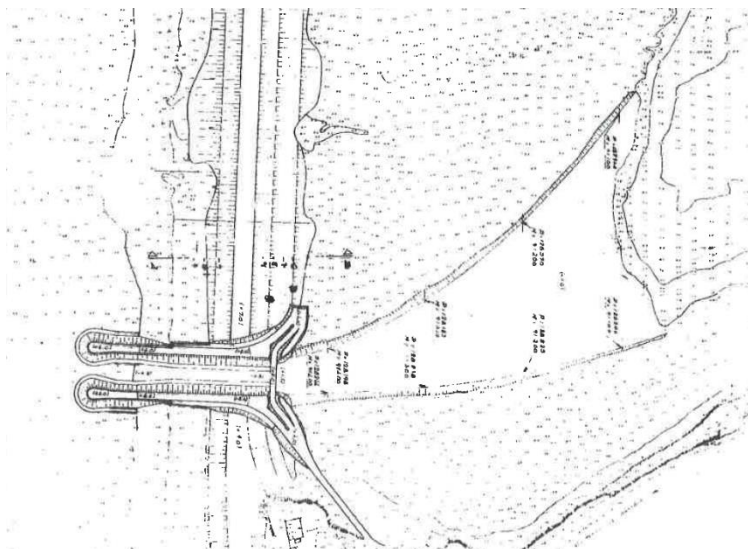
- a primeira, determinada pela atividade conjunta da meandrização e divagação do talvegue do canal da barra, cuja orientação e localização dependem muito do rumo das ondas incidentes, **origina erosão da margem norte ou sul** das escarpas que limitam a faixa de divagação do canal até a abertura atingir **uma dimensão máxima da ordem de 150 m**;
- a segunda, que **dura cerca de 5 meses**, corresponde a uma **reorganização morfológica daquela abertura no sentido de redução da secção hidráulica**, por assoreamento de fundo e/ou invasão deste espaço por pontas de restinga ou bancos de espalho, previamente localizadas mais a poente, no domínio oceânico;
- finalmente, assiste-se à **colmatação daquela abertura assegurada pelo transporte sedimentar transversal das ondas** que transformam o espaço previamente ocupado pela barra de maré numa praia em agração vertical.

Os mesmos estudos concluíram que a **capacidade de renovação da água nas zonas jusante da lagoa ocorre de forma rápida** enquanto que nas zonas mais interiores, nomeadamente **na zona profunda da Lagoa Grande e Lagoa Pequena, a renovação é baixa e demorada**.

Associado ao assoreamento e à deficiente renovação da água aquando do encerramento da comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o oceano, nos últimos anos verificaram-se diversas **situações de afetação da atividade da miticultura** que é aí desenvolvida, obrigando inclusivamente a aberturas de emergência devido às condições de eutrofização, e de **interdição da prática balnear**, de forma a minimizar a exposição ao risco para a saúde da população.

2.1.2. Intervenções equacionadas para a comunicação da lagoa com o oceano

Em 1989/1991, no âmbito do projeto Sistemas de Obras de Valorização da Lagoa de Albufeira, foi proposta pela Proman, para a Direção-Geral de Portos, a **ligação permanente da lagoa ao mar fixada por dois esporões** (Figura 2). Esta intervenção, para além das infraestruturas costeiras que delimitariam um canal com cerca de 20 m de largura, previa o robustecimento do cordão dunar com os sedimentos resultantes das dragagens. Esta intervenção foi fortemente contestada e acabou por ser parada pelo Secretário de Estado do Ambiente (Ângelo, 2001).



Fonte: Ângelo (2001).

Figura 2 – Ligação permanente da lagoa ao mar fixada por dois esporões

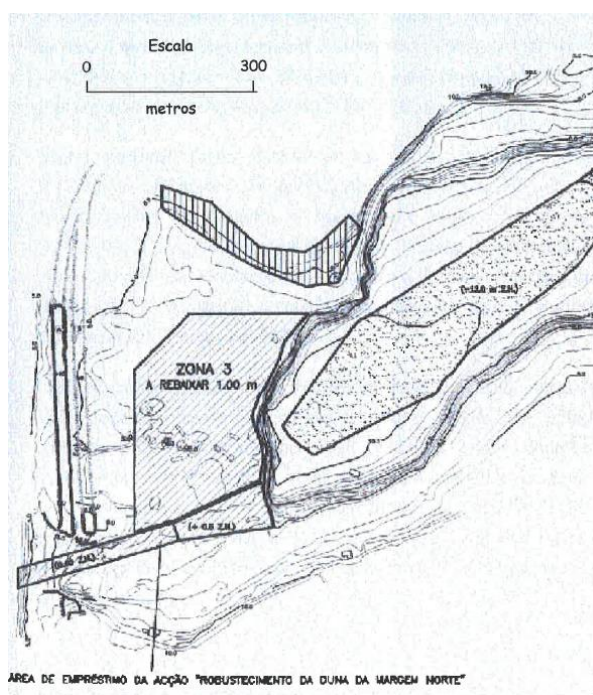
Ainda no início dos anos 90 do século XX foi projetado um conjunto de intervenções, integradas no âmbito da Recuperação e Valorização da Lagoa de Albufeira, da responsabilidade do ex-Instituto da Conservação da Natureza (Ângelo, 2001). Em 1996/97 estas intervenções foram concretizadas através da **abertura de um canal de ligação na parte sul da barreira** (sentido preferencial de divagação da barra).

Este canal, com 500 m de extensão, estendeu-se desde a praia oceânica até ao fundo lagunar, atravessando a duna frontal e os depósitos interiores. O canal teve uma largura variável, no sentido jusante-montante, entre 40 e 100 m, e uma cota de rasto de 0.5 m (ZH).

Procedeu-se ainda ao **rebaixamento de uma zona de bancos arenosos interiores**, a norte do canal, em cerca de 1 m.

No âmbito deste projeto **dragaram-se cerca de 90 000 m³ de areia** que foram depositados na barreira litoral, constituindo um aterro, a norte, no qual se **instalaram corta-ventos e plantações de estorno** de forma a promover a estabilização das areias. Este depósito **deu origem a uma duna artificial** com comprimento de cerca de 550 m, largura de 20 m e com cota de coroamento de +10 m /+11 m (ZH). A presença desta duna artificial restringiu o espaço disponível para abertura e divagação da barra (para sul) e contribuiu para a minimização da entrada de areia para o interior do espaço lagunar ao limitar o galgamento da barreira litoral durante eventos extremos.

Este projeto previa ainda a dragagem de sedimentos lodosos dos fundos lagunares da Lagoa Grande, operação que, no entanto, nunca se concretizou (FCUL *et al*, 2013b).



Fonte: Ângelo (2001).

Figura 3 – Intervenções propostas no âmbito do projeto de Recuperação e Valorização da Lagoa de Albufeira

No final do ano de 1997, a duna artificial/aterro é significativamente afetada na sua extremidade sul devido ao alargamento natural do canal da barra de maré, com destruição parcial de paliçadas, que só foram reparadas praticamente um ano depois do referido evento. Nesse momento foi plantada *Ammophila arenaria* (estorno ou feno-das-dunas) no flanco marítimo do cordão dunar, numa faixa com 500 m de comprimento e largura de 6 m (Santos, 2002, *in* FCUL *et al*, 2013b), favorecendo a fixação das areias da duna artificial.

Em 1998 foi realizada uma dragagem de aprofundamento do canal, e a areia dragada colocou-se no intradorso do primeiro aterro até à cota de +6 a +7 m (ZH) (Santos, 2002, *in* FCUL *et al*, 2013b), de modo a escadear o tardo da duna e modelar uma transição menos abrupta para a praia lagunar.

Entre 2009 e 2013, no âmbito do **Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P.**, foi elaborado, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz, para a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P./Administração da Região Hidrográfica do Tejo (APA, I.P./ARH do Tejo), um estudo exclusivamente dedicado à Lagoa de Albufeira (Parte 3).

Nesse estudo foram analisados diversos aspectos específicos relevantes da lagoa, incluindo a:

- **dinâmica da barra de maré** e as suas **relações com a agitação marítima incidente e as marés**;
- **caracterização da qualidade da água** no espaço lagunar baseada em parâmetros físico-químicos e biológicos (macroinvertebrados bentónicos, fitoplâncton, peixes, macrófitas);
- **capacidade de suporte do sistema lagunar** face à atividade de miticultura ali instalada;
- **proposta de áreas preferenciais a dragar** (embocadura, Lagoa Pequena e ligação entre as Lagoas Grande e Pequena);
- **definição dos locais de deposição dos dragados**.

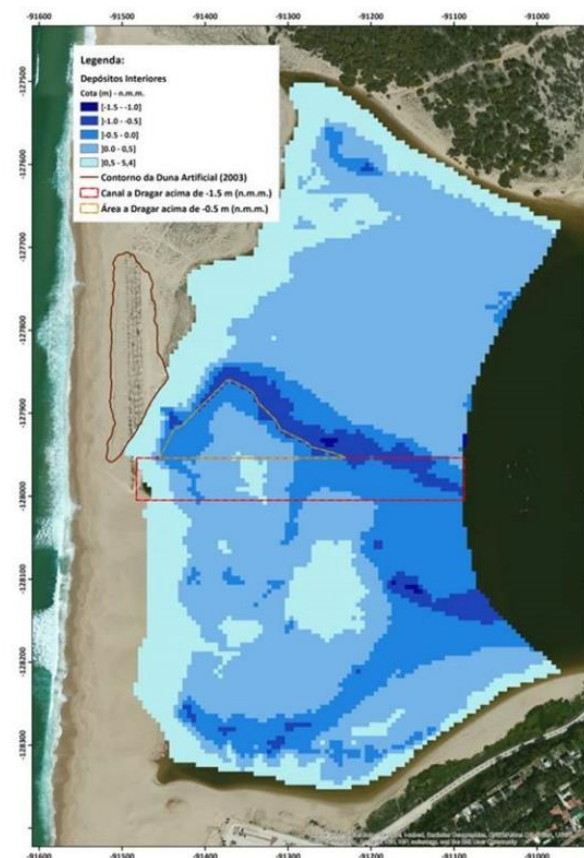
O estudo concluiu que seria **conveniente adotar soluções de intervenção (ou de não intervenção) na barra desta laguna que funcionem a favor dos processos naturais**, e que deixar o sistema seguir a evolução natural observada desde os anos 90 é importante para **manter uma área de divagação da barra de extensão superior à atualmente existente**, de modo a maximizar o tempo de situação de barra aberta. Para tal, a melhor solução de intervenção para melhoria da comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o mar seria a **reaproximação da duna ao seu estado morfológico natural, por redução da sua altura** (Figura 4). Face às tendências de evolução monitorizadas nos últimos 20 anos, o estudo considera expetável que num futuro próximo (de 10 a 15 anos) os processos naturais se encarreguem de **devolver a configuração original à barreira da Lagoa de Albufeira**.

Com a remoção da duna artificial e a configuração geomorfológica da barreira devolvida à condição natural são esperadas abertas mais largas, maiores amplitudes e prismas de maré, e, em consequência, a uma embocadura mais estável (FCUL *et al*, 2013af).

Os trabalhos de modelação matemática efetuados no âmbito do referido estudo, tendo em vista a análise de possíveis intervenções de melhoria da comunicação da lagoa com o mar, não permitiram identificar qualquer zona da lagoa onde a realização de dragagens adicionais às que são periodicamente feitas na embocadura pudessem ser benéficas.

Embora não tenha sido considerada essencial, **foi proposta uma intervenção de dragagem na embocadura**, compreendendo o estabelecimento de um canal retilíneo com 55 m de largura por 390 m de comprimento nos depósitos interiores da lagoa, para assegurar a conexão entre o tardoz da barreira e o domínio mais profundo da Lagoa Grande (Figura 4). Este canal seria desassoreado para garantir uma cota de rasto de -1.5 m (NMM)/+0.5 m (ZH) ao longo de todo o seu comprimento.

Foi ainda proposto outro polígono de dragagem, com contorno aproximadamente triangular, para **rebaixamento de um obstáculo topográfico** constituído por um delta de enchente e nivelar os fundos a -0.5 m (NMM)/+1.5 m (ZH).



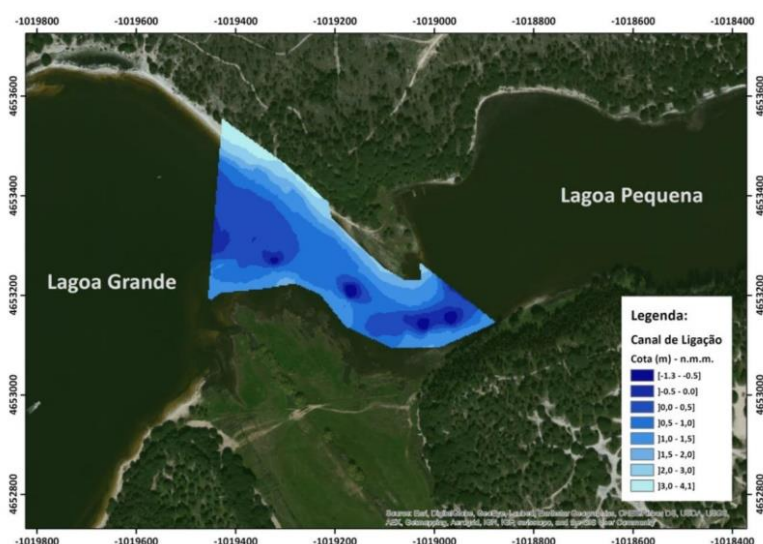
Fonte: FCUL *et al* (2013af).

Figura 4 – Intervenções propostas, em 2013, para a embocadura

Como destino final dos cerca de 32 000 m³ de sedimentos arenosos dragados na embocadura foram propostas as seguintes alternativas:

- reforço das praias do **setor norte do arco Caparica-Espichel**;
- deposição na **envolvente do equipamento de praia** localizado a poente do estacionamento automóvel que serve a praia da Lagoa de Albufeira;
- **imersão no mar**, entre a linha de água e a profundidade de fecho.

Embora considerando que não seria uma intervenção indispensável, mas que poderia melhorar, ainda que de forma modesta, a conexão entre a Lagoa Pequena e a Lagoa Grande, nomeadamente no que respeita às trocas de massa e à navegação, no estudo da FCUL *et al* (2013af), foi proposta a dragagem do canal de ligação à cota -2 m (NMM)/ 0 m (ZH).



Fonte: FCUL *et al* (2013af).

Figura 5 – Área proposta dragar no canal de ligação entre as Lagoas Grande e Pequena

Como alternativas para o destino final das vãs do canal de ligação entre as Lagoas Grande e Pequena (com contaminação ligeira em crómio e vestigiária em crómio, chumbo e níquel) consideraram-se:

- a **deposição temporária na vizinhança do local dragado** para secagem (durante cerca de 1 ano), e posterior **transporte para sítio de deposição definitiva** (por exemplo areeiros da região);
- a **imersão na Lagoa Grande**;
- a **imersão no mar**.

Naquele estudo concluiu-se ainda que dragagens das vasas depositadas na Lagoa Pequena não se justificavam face às reduzidas taxas de sedimentação do espaço (cerca de 7 mm/ano) e que não era previsível uma alteração significativa da hidrodinâmica na embocadura em resultado do aprofundamento dos fundos e do maior aprisionamento de sedimentos provenientes da bacia hidrográfica.

2.2. Objetivos e justificação do projeto

O projeto surge tendo em vista a operacionalização do projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P.

Num contexto de esforço permanente de dragagem para assegurar a abertura da barra, a ARH Tejo-Oeste estabeleceu a necessidade de desenvolvimento de um projeto destinado a atingir o seguinte **objetivo geral**:

- identificar, definir e projetar uma solução sustentável para a gestão da abertura da Lagoa de Albufeira ao mar, no contexto da necessidade da execução de aberturas pontuais de manutenção dessa solução;
- identificar e definir zonas para deposição temporária e definitiva dos sedimentos e eventual tratamento específico de solos contaminados.

Constituem **objetivos específicos** da intervenção na Lagoa de Albufeira:

- a melhoria da comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o mar e o aumento do período em que a embocadura se mantém aberta, de modo a garantir uma maior sustentabilidade da qualidade da água da lagoa, tendo presente as atividades humanas/económicas que aí se desenvolvem e que dependem da qualidade deste sistema natural;
- a identificação das zonas preferenciais a desassorear, dos volumes a movimentar e do destino final dos sedimentos de acordo com as suas características físico-químicas;
- o estabelecimento de um Plano de Monitorização que permita avaliar a evolução do assoreamento no interior da Lagoa de Albufeira e acompanhar o sucesso das intervenções a realizar.

2.3. Alternativas do projeto

2.3.1. Soluções consideradas em Estudo Prévio

No âmbito do Estudo Prévio foram estudadas **diferentes soluções alternativas de intervenção** para abertura ao mar e desassoreamento da Lagoa de Albufeira, sendo que uma delas prevê a comunicação com o oceano sem intervir na barra (a Variante 4). As características principais das soluções estudadas no Estudo Prévio são:

- **Variante 1:** com **condições de abertura da barra próximas das atuais**, esta variante vai ao encontro das orientações propostas no estudo da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz, que concluiu que seria conveniente adotar soluções de intervenção (ou de não intervenção) na barra desta laguna que funcionassem a favor dos processos naturais. Esta solução, bem como uma solução com características similares (**Variante 1A**), mas com orientação diferente (este-oeste), foi alvo de simulações matemáticas (Anexo I) com o objetivo de avaliar os impactes hidrodinâmicos, as tendências iniciais de transporte e tempos de renovação das condições de abertura da lagoa. Nesta variante não existirá uma localização fixa da barra e do canal de maré, ocorrendo a divagação e meandrização natural que caracteriza a embocadura da lagoa. O canal está orientado noroeste-sudeste, terá uma largura de rasto da ordem dos 30 m e a escavação dos fundos será feita à cota +2 m (ZH), ou seja, ao nível médio do mar. Das escavações/dragagem resultará um volume de 25 000 m³ de areias, sendo os materiais resultantes depositados, a sul da lagoa, na alta praia, acima da cota +7 m (ZH);
- **Variante 1.1:** esta variante assenta nos mesmos pressupostos de base da Variante 1, ou seja, a adoção de uma intervenção na barra que funcione a favor dos processos naturais, mas em que seja aumentada a longevidade da embocadura. Assim, nesta solução de intervenção, **o canal terá a mesma orientação da Variante 1** (noroeste-sudeste) e será igualmente **dragado à cota +2 m (ZH)**. Contudo, terá **uma maior largura de rasto** no trecho montante, ou seja, terá **50 m de largura**, afunilando para 30 m, a jusante. A redução da largura da abertura ao mar é feita na expectativa de que a maior largura do canal, a montante, conduza ao alargamento natural da mesma por ação das correntes. Desta escavação/dragagem resultará um volume de areias de 35 000 m³, que serão depositadas no troço costeiro imediatamente a sul da lagoa, na alta praia, acima da cota +7 m (ZH). Atendendo que o prisma de maré é controlado pela cota de fundo do canal, consideraram-

se que os resultados das simulações matemáticas feitas para a Variante 1 (Anexo I) são aplicáveis a esta solução de intervenção. À semelhança da Variante 1, a barra e o canal de maré não terão uma localização fixa, ocorrendo a divagação e meandrização natural que caracteriza a embocadura da lagoa;

- **Variante 2:** as intervenções previstas são semelhantes às propostas por Ângelo (2001), procedendo-se ao **estabelecimento de uma barra e de um canal com recurso a uma dragagem de aprofundamento dos fundos** à cota -2 m(ZH). À semelhança da Variante 1, esta solução foi sujeita a simulações matemáticas (Anexo I). Nesta variante, sem recurso a obras pesadas de engenharia, a barra e o canal manterão uma posição de maior estabilidade devido ao escoamento franco potenciado pelo aprofundamento de praticamente 4 m abaixo da cota das atuais aberturas periódicas. O canal estará orientado este-oeste, terá uma largura de 30 m e a dragagem originará um volume de areias de 220 000 m³. Os materiais dragados serão prioritariamente depositados na alta praia do troço costeiro a sul da lagoa, acima da cota +7 m (ZH), à semelhança da Variante 1 e da Variante 1.1, podendo, em caso de necessidade, uma parte ser depositada no troço costeiro a norte que se assume como de reserva para as operações de manutenção. De acordo com o projeto, entre 20 a 30% das areias a dragar são “perdidas” no processo de deposição por bombagem, uma vez que a areia vem “líquida”, sendo imediatamente arrastada para o mar. Neste caso, para um volume de dragagem de 220 000 m³, o local de depósito apenas terá de ter capacidade para encaixar 150 000 (70% do material dragado) a 170 000 m³ (80% do material dragado), volume compatível com a capacidade de encaixe da área a sul da lagoa (100 000 a 150 000 m³). Os locais de reserva identificados a norte da lagoa têm uma capacidade de encaixe da ordem dos 50 000 a 70 000 m³ de sedimentos;
- **Variante 3:** compreendendo o **estabelecimento de uma barra e um canal fixo, com recurso a dois esporões** compostos por um núcleo de enrocamento TOT, com comprimentos da ordem dos 440 m. Este tipo de solução tinha como objetivo que os molhes da barra contivessem o afluxo à barra do transporte aluvionar, melhorando assim as condições de estabilidade e longevidade da abertura. Esta solução já havia sido equacionada em 1989/91, no âmbito do projeto Sistema de obras de valorização da Lagoa de Albufeira. As estruturas lineares, perpendiculares à linha de costa, estendiam-se desde a duna até cotas próximas de - 5 m (ZH) do lado do mar. Com esta intervenção, o projeto estima velocidades máximas das correntes próximas de 2 m/s, ou seja, cerca do dobro da

velocidade normalmente considerada como de equilíbrio, criando as condições necessárias para a autolimpeza do canal. Com um rasto de 20 m, o canal seria dragado à cota – 2 m (ZH) e as areias provenientes das dragagens (330 000 m³) podiam ser depositadas imediatamente a sul do esporão sul, sendo parte (ou mesmo a totalidade) depositada nas praias do setor norte do arco Caparica-Espichel ou ainda distribuídas pelas zonas a sul e a norte da lagoa a utilizar pelas variantes anteriormente descritas;

- **Variante 4:** esta solução compreendia a **instalação de condutas enterradas que permitiriam uma comunicação indireta da lagoa com o mar**, sem estar sujeita às vicissitudes e incertezas de uma intervenção realizada diretamente na barra. Os estudos levados a cabo no Estudo Prévio previam um número de condutas variável entre 6 e 15, respetivamente com diâmetros de 2,5 m e 1,5 m e tipologia de material de PEAD e betão. Na lagoa, para a instalação das 15 condutas teria de ser aberta uma vala com uma largura da ordem dos 60 m e a um maior aprofundamento do que a cota – 2 m (ZH), de forma a ficarem enterradas e sem o risco de serem afetadas sazonalmente e durante eventos extremos. No caso das 6 condutas seria necessário construir poços de ataque de grandes dimensões de forma a permitir a entrada de uma micro tuneladora. As condutas deveriam ter comprimentos variáveis entre 1,5 e 2 km e saíam no mar a cotas da ordem dos – 15 m (ZH). Esta intervenção obrigaria ainda, em cada extremidade das condutas, à construção de uma torre sobrelevada de chamada/repulsão do escoamento.

2.3.2. Soluções consideradas no EIA

No Estudo Prévio foi realizada uma **análise multicritério** que comparou as soluções alternativas de intervenção com base em critérios técnicos, construtivos e económicos, concluindo que a:

- **Variante 4** - era uma **solução sem condições mínimas de viabilidade**. Embora fosse uma solução que teoricamente poderia contribuir para a resolução do problema de renovação da água, não era, ao contrário das outras soluções, uma solução correntemente aplicada. Na realidade, desconhecem-se mesmo exemplos da sua aplicação a casos concretos, tendo sido identificadas diversas condicionantes à sua implementação (justificando que nem tivesse sido alvo de desenvolvimento no Estudo Prévio):
 - Difícil concretização técnica;
 - Dimensões e custos desproporcionados face ao problema em causa;
 - Reduziria a estabilidade e longevidade da abertura;

- Necessidade de operações de manutenção/limpezas frequentes com recurso a mergulhadores devido à deposição de material e crescimento de organismos marinhos;
- **Variante 3** - esta solução de canal fixo com recurso a esporões, embora considerada como uma solução tecnicamente favorável para aumentar o período de funcionamento do canal e melhorar as condições de renovação de água na lagoa, **apresentava um conjunto de condicionantes à sua implementação:**
 - Significativo custo (16 250 000€), entre seis e sete vezes superior às Variantes 1, 1.1 e 2;
 - Riscos de o comportamento e funcionamento da intervenção não ser exatamente o previsto, obrigando à necessidade de correção e ajuste de uma intervenção complexa e cara;
 - Maior afetação da linha de costa e da utilização balnear devido à presença das obras fixas.

Na ponderação dos aspectos técnicos, construtivos e económicos do projeto, a **Variante 1**, a **Variante 1.1** e a **Variante 2** foram classificadas, no Estudo Prévio, como as soluções mais favoráveis.

Estas três soluções de intervenção, sem recurso a obras de engenharia de significativa complexidade, foram consideradas como as alternativas a sujeitar a Estudo de Impacte Ambiental, tendo em vista a **seleção da solução ambientalmente mais favorável para a gestão da abertura ao mar** da Lagoa de Albufeira.

O Estudo Prévio concluiu que, embora a Variante 1.1 seja globalmente mais vantajosa, ainda que apenas ligeiramente relativamente às Variantes 1 e 2, a seleção da solução a adotar dependerá da importância que for atribuída aos diversos critérios de avaliação considerados.

Se se considerarem mais importantes os fatores segurança na utilização balnear, menor custo inicial e menores riscos de funcionamento, então a Variante 1 ou a Variante 1.1 poderão ser as escolhidas do ponto de vista do projeto, pois têm um custo inicial mais reduzido (ainda que o custo total se aproxime a longo prazo da Variante 2) e são soluções cujo comportamento é já bem conhecido. A maior longevidade da abertura torna, contudo, a Variante 1.1 ligeiramente mais favorável do que a Variante 1.

Se, por outro lado, se considerar que os fatores capacidade de renovação da água da lagoa, longevidade da barra e operações de manutenção com menor periodicidade são prioritários, não sendo determinantes as questões de gestão do risco devido ao canal mais aprofundado e os custos iniciais, então a opção de projeto poderá recair na Variante 2.

O projeto refere ainda que, não sendo nenhuma das variantes uma solução definitiva, uma vez que não incluem obras fixas, se poderia, por exemplo, optar inicialmente pela Variante 1.1 ou 2, e depois, caso os resultados obtidos não sejam satisfatórios, reverter-se nos anos seguintes para outra solução (a Variante 1 ou outra).

As características das alternativas de abertura da lagoa ao mar são descritas com maior detalhe no capítulo 3.3 e encontram-se representadas no Desenho 2 – Tomo II/Desenhos. No capítulo 5 são avaliados os impactos associados às diferentes alternativas de intervenção.

3. Descrição do projeto

3.1. Introdução

A presente descrição baseia-se nos elementos que acompanham o Estudo Prévio, bem como os elementos e esclarecimentos suplementares prestados pela Agência Portuguesa do Ambiente, I.P./ARH Tejo-Oeste durante o processo de elaboração do EIA.

Nos subcapítulos que se seguem são sucintamente descritos os elementos-chave do projeto para a posterior avaliação de impactos ambientais. Para mais detalhes devem ser consultadas a memória descritiva, as peças desenhadas e outros elementos de projeto que acompanham o Estudo Prévio.

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

As peças desenhadas mais ilustrativas das diversas componentes do projeto foram adaptadas para efeitos do presente EIA, sendo apresentadas no Tomo II - Desenhos. Para maior detalhe e escala devem ser consultados os originais, disponíveis no Estudo Prévio.

3.2. Enquadramento

3.2.1. Localização e características gerais da área de intervenção

A Lagoa de Albufeira localiza-se no **município de Sesimbra, distrito de Setúbal**, a cerca de 20 km a sul de Lisboa. Insere-se no **Arco Litoral Caparica – Espichel**, troço costeiro que se caracteriza, entre a Cova do Vapor e a praia das Bicas, por uma faixa de areias de praia e de duna, limitada por arribas detríticas, sendo para sul, até ao Cabo Espichel, dominado por arribas talhadas em rochas essencialmente carbonatadas.

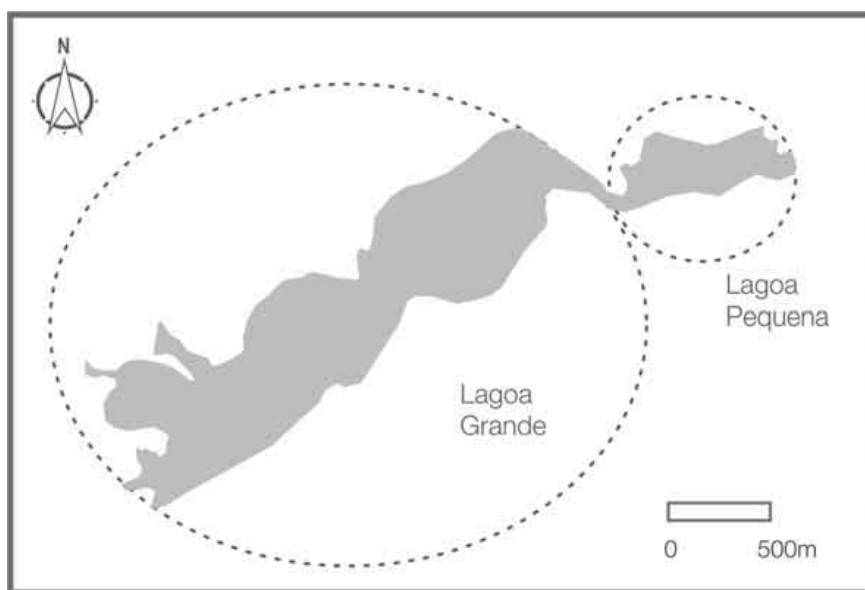
Ocupando uma **área de aproximadamente 1,3 km²**, a lagoa apresenta uma geometria alongada, com o eixo maior (com comprimento de 3,5 km), oblíquo à linha de costa, orientado nordeste-sudoeste (Desenho 1/ Tomo II – Desenhos). A largura máxima da lagoa é de 625 m.



Fonte: Câmara Municipal de Sesimbra (julho 2018).

Fotografia 4 – Vista aérea para a Lagoa de Albufeira

Genericamente, a Lagoa de Albufeira é composta por dois corpos de água contíguos – a **Lagoa Pequena** e a **Lagoa Grande** – ligados por um canal estreito, sinuoso e pouco profundo. A Lagoa Pequena, localizada a montante, apresenta-se menos profunda que a Lagoa Grande, que ocupa a maior parte da zona húmida e atinge profundidades máximas da ordem dos 15 m.



Fonte: ICN (2004).

Figura 6 – Subdivisão da Lagoa de Albufeira

A jusante, a separar o interior da lagoa do oceano desenvolve-se uma **barreira arenosa**, paralela à linha de costa, ancorada nas suas extremidades norte e sul a praias que continuam para trechos de arribas detríticas plio-quaternárias. Este cordão arenoso, com uma extensão de aproximadamente 1 200 m e uma largura máxima variável entre os 400 m e os 600 m, é constituída por:

- uma **praia marinha** de areias grosseiras, cuja continuidade é sazonalmente interrompida pela barra de maré;
- um **sistema dunar frontal**, parte do qual grande parte de origem artificial (parte norte), resultante do depósito de sedimentos de anteriores dragagens;
- depósitos de **galgamento ativos** distribuídos na face da barreira virada ao oceano;
- **bancos interiores arenosos** resultantes de galgamentos oceânicos e de antigos deltas de enchente, entrecortados por diversos canais de maré ativos e inativos.

Anualmente, **na altura do equinócio da primavera, é artificialmente aberta a barra de maré** que naturalmente acaba por colmatar, no espaço de dias a meses, e isolar a lagoa do oceano até ser novamente reaberta. A norte, a passagem da barreira litoral para o interior do corpo lagunar é feita por uma quebra abrupta de cotas. Na zona central da barreira, numa distância da ordem dos 25 m, passam-se de cotas próximas de 0 m (ZH) para – 10 m (ZH).



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 5 – Vista da zona de abertura da barra de maré da Lagoa de Albufeira (situação de barra fechada, fevereiro de 2018)

Na Lagoa de Albufeira, e na sua envolvente direta, desenvolvem-se diversas atividades de relevante importância económica, quer ao nível da **prática balnear**, **aquacultura** (13 instalações de miticultura), **pescaria** (profissional e lúdica) e **prática de mergulho**, quer dos **desportos náuticos** (windsurf, kitesurf, padle, caiaque, canoagem, remo, vela), quer ainda do **turismo de natureza** (particularmente a observação de aves na Lagoa Pequena).



Fonte: APA (2018) e Nemus (2019)

Fotografia 6 – Exemplos de atividades praticadas na lagoa

O **acesso à Lagoa de Albufeira** é exclusivamente feito à sua margem esquerda através da EN377, que em Fernão Ferro bifurca em direção à EN378, que liga à A2, e à N10 que acede à A33 em direção ao Montijo.

3.2.2. Áreas sensíveis

As áreas de incidência e influência do projeto da Lagoa de Albufeira abrangem as seguintes áreas sensíveis (ver Desenho 1/Tomo II- Desenhos):

- **Sítio de Importância Comunitária PTCON0054 “Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira”** – área classificada estabelecida pela resolução do Conselho de Ministros nº76/00 de 5 de julho, inserindo-se na Rede Natura 2000, ao abrigo da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE de 21 de maio);
- **Sítio de Importância Comunitária PTCON010 “Arrábida/Espichel”** – área classificada estabelecida pela publicação a Resolução do Conselho de Ministros nº142/97 de 28 de agosto, inserindo-se na Rede Natura 2000, ao abrigo da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE, de 21 de maio);
- **Zona de Proteção Especial PTZPE0049 “Lagoa Pequena”** – pela publicação do Decreto-Lei nº 384-B/99 de 23 de setembro, inserindo-se na Rede Natura 2000, ao abrigo da Diretiva Aves (Diretiva 79/409/CEE, alterada pela Diretiva 2009/147/CE);
- **Sítio Ramsar 3PT006 “Lagoa de Albufeira”;**
- **Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica**, criada pelo Decreto-Lei nº168/84 de 22 de maio, e integrante da Rede Nacional de Áreas Protegidas, ao abrigo do Decreto-Lei nº142/2008 de 24 de julho.

É ainda de referir a classificação de *Important Bird Area (IBA) “Lagoa Pequena” PTO40*, que, apesar de não apresentar enquadramento jurídico, reitera a importância da área para a conservação dos valores biológicos existentes.

3.2.3. Instrumentos de gestão territorial

Os instrumentos de gestão do território (IGT) em vigor na área de intervenção do projeto são:

- **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5)** – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro e retificado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro;
- **Programa da Orla Costeira de Alcobaça-Cabo Espichel (POC)** – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2019 de 11 de abril;

- **Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (POPPAFCC)** – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 178/2008, de 24 de novembro;
- **Plano Setorial da Rede Natura 2000** – publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho;
- **Programa Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo (PROF LVT)** – aprovado pela Portaria n.º 52/2019, de 11 de fevereiro;
- **Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML)** – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2002, de 8 de abril;
- **Plano Diretor Municipal (PDM) de Sesimbra** – publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 15/98, de 2 de fevereiro, com alterações de pormenor dadas pela Declaração n.º 1/1999, de 6 de janeiro e Declaração n.º 307/1999, de 24 de setembro e alterações de regime simplificado, pela Declaração n.º 271/2001, de 11 de setembro e pela Declaração n.º 23/2004, de 6 de fevereiro.

Encontra-se ainda em elaboração na área do projeto a Revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) de Sesimbra, cuja elaboração foi determinada através do Aviso n.º 3873-AQ/2007, publicado em Diário da República - II Série – n.º 42 de 28 de fevereiro de 2007.

A área de projeto encontra-se ainda referenciada no Plano Ação Litoral XXI (APA, 2017), instrumento plurianual que identifica e prioriza o vasto conjunto de intervenções físicas a desenvolver pelas múltiplas entidades com atribuições e competências no litoral no período de vigência da Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira.

3.2.4. Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

De acordo com os instrumentos de ordenamento em vigor, em termos de condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, a área de incidência do projeto interseta:

- **Domínio público marítimo;**
- **Reserva Ecológica Nacional;**
- **Rede Natura 2000;**
- **Áreas Protegidas.**

3.3. Descrição das alternativas de intervenção

3.3.1. Enquadramento das soluções

O EIA do projeto de abertura e desassoreamento da Lagoa de Albufeira contempla três soluções alternativas de intervenção sujeitas a avaliação (ver Figura 7 e Desenho 2/Tomo II – Desenhos):

- **Variante 1;**
- **Variante 1.1;**
- **Variante 2.**

Para a definição das soluções alternativas de intervenção, o projeto considerou os seguintes aspetos para o objetivo de abertura da lagoa ao mar:

- Localização da abertura e canal;
- Geometria da abertura, largura e cota de rasto;
- Altura do ano em que deverá ocorrer a abertura.

Na Variante 1 a abertura da barra e do canal de ligação à lagoa foram propostos localizar-se no extremo norte da faixa de divagação habitual da barra, zona onde é visível a herança morfológica do canal escavado na última abertura. Considerando o levantamento topo-hidrográfico mais recente, realizado em dezembro de 2017, a localização e orientação da abertura e do canal foram definidas de forma a **potenciar o guiamento de correntes e a minimizar os volumes de sedimentos necessários a remover**, tal como acontece atualmente.

A Variante 1.1, embora seja desenvolvida com a mesma filosofia da Variante 1, possuindo o estabelecimento da barra e do canal a mesma orientação e cotas de dragagem, terá na parte montante uma maior largura de forma a **potenciar o alargamento natural e a maior longevidade da comunicação ao mar**. Tal como referido para a Variante 1, esta solução de intervenção foi estabelecida para a situação do levantamento de dezembro de 2017, tendo a localização de cada abertura que ser ajuizada antes de cada operação, ou seja, em função das condições existentes à data.

Em relação à Variante 2, esta solução desenvolve-se perpendicularmente à barra e zonas interiores que se prologam até à laguna e encaixam nas dunas adjacentes. Esta localização visa **ser independente da batimetria atual**, no entanto segue os mesmos princípios da Variante 1 e **visa corresponder a uma posição central, minimizando a extensão do canal que conecta o mar à lagoa**.

É na geometria da abertura e do canal que a Variante 1 e a Variante 1.1 apresentam as maiores diferenças relativamente à Variante 2.

Na Variante 1 e na Variante 1.1 definiu-se uma solução baseada no que atualmente é efetuado todos os anos, ou seja, uma **abertura com recurso apenas a equipamentos terrestres e por isso sem grande movimentação de volume** de sedimentos em profundidade, mas que, contudo, permite as trocas de água quando os níveis de maré oscilam entre o nível médio e a preia-mar.

Em relação à Variante 2 a intenção é levar o conceito desta solução à sua maximização, criando uma abertura que **permita a ligação da lagoa ao oceano em qualquer situação de maré**, aumentando assim o prisma de maré escoado e **permitindo uma maior amplitude de oscilação dos níveis na lagoa**. Esta proposta considera os resultados das simulações de renovação da água na lagoa, com base nos quais se verificou que os tempos de residência dependem fortemente da batimetria da embocadura, sendo as condições mais favoráveis as que correspondem a um canal bem estabelecido com maiores profundidades.

Para ser maximizada a eficácia da abertura da barra em qualquer alternativa, o projeto considera a Primavera como a altura do ano em que deverá ser efetuada a abertura da barra e o canal de ligação. A abertura deve ocorrer em **ciclo de águas vivas equinociais (março-abril**, preferencialmente em março), a fim de aumentar o gradiente hidráulico entre o espelho de água da lagoa e o nível do mar e de forma a garantir que o instante de estabelecimento do escoamento em direção ao oceano ocorra entre 2 a 3 horas depois da estofa de preia-mar.

Para além destas condições, as intervenções deverão decorrer preferencialmente num **período em que o clima de agitação marítima seja pouco energético**, de forma a minimizar o transporte sedimentar para a embocadura.

No que respeita à deposição das areias resultantes da escavação/dragagem, o projeto propôs que, para todas as variantes, fosse prioritariamente utilizada a alta praia de uma **zona a sul da lagoa (aproximadamente 7 ha)**, não afetando área de duna onde foi identificada a espécie *Thymus carnosus*, endémica de Portugal Continental e que está protegida ao abrigo da Diretiva Habitats. A área proposta para depósito a sul da lagoa tem uma extensão de cerca de 1,5 km, na direção da praia do Meco, e uma capacidade de recepção de areias da ordem de 100 000 a 150 000 m³. As areias serão colocadas na alta praia, a cotas não facilmente atingíveis pela agitação (idealmente acima de +7 m (ZH), de modo a não serem rapidamente reconduzidas para a abertura realizada.

Complementarmente, foram identificados dois locais na **zona a norte da lagoa** que funcionarão como reserva para as operações de manutenção, caso se verifique que a zona a sul não tem capacidade suficiente para encaixar a totalidade das areias ou se a experiência com o depósito inicial não tiver tido os resultados esperados. Numa **área de aproximadamente 3 ha**, com uma extensão de cerca de 1 km, na direção da costa da Caparica, e com capacidade para acomodar entre 50 000 a 70 000 m³ de sedimentos, as areias serão colocadas na alta praia, para evitar ao máximo a sua remobilização para o interior da lagoa.

A colocação das areias na deriva litoral, ou seja, onde podiam ser transportadas ao longo da costa pelas correntes marinhas, não foi considerada devido à possibilidade de serem mobilizadas novamente para o interior da lagoa e, consequentemente, a eficácia da intervenção de dragagem ser diminuída.

A utilização das areias para alimentação das praias da Caparica, vários quilómetros a Norte, não foi igualmente considerada, uma vez que a deslocação do material dragado da Lagoa de Albufeira até às praias Costa da Caparica, implicaria custos de transporte acrescidos que não se justificam, tendo em conta as alternativas existentes.

Importa ainda referir que as areias são essenciais para o equilíbrio da zona costeira, em particular para a minimização da erosão, pelo que a sua utilização para a construção civil ou parques infantis, por exemplo, não é adequada num quadro de gestão sustentável dos recursos naturais.

Seguidamente descrevem-se as principais características de cada uma das variantes.

3.3.2. Variante I

Na Variante 1 a intervenção de abertura da barra e de estabelecimento do canal de ligação entre a lagoa e o mar será realizada em **condições próximas daquelas que são praticadas atualmente**.

Com esta intervenção pretende-se **desencadear/facilitar o que seria um processo natural** de abertura da lagoa ao mar, sendo que após a execução da abertura serão os processos naturais que vão controlar e dominar o seu funcionamento. Dada a reduzida secção da embocadura e a não instalação da totalidade do prisma de maré potencial da lagoa, esta **solução de intervenção é assim assumidamente efémera**.

A abertura da barra terá necessariamente **de ser equacionada caso-a-caso** em função das condições existentes na altura. Conforme referido no capítulo anterior, a solução proposta para esta variante foi definida com base no levantamento topo-hidrográfico de dezembro de 2017, ou seja, um pouco a norte da faixa de divagação habitual da barra, numa zona de cotas mais baixas e onde é visível a herança morfológica do canal correspondente à última abertura. Ao ter estes aspetos em consideração, a localização proposta para esta variante permite, desta forma, minimizar o volume de areias a escavar e potenciar o guiamento de correntes sem grande esforço.

Tal como atualmente, a abertura da barra de maré e do canal ocorrerá com **recurso a meios mecânicos terrestres. Atravessando a barreira arenosa e a praia lagunar até à zona de fundos da lagoa**, o canal, com uma extensão de aproximadamente 520 m e uma largura de rasto de 30 m, ficará orientado noroeste-sudeste e terá taludes de 1/5 (V/H).

A barra e os **fundos do canal terão uma cota de rasto +2,0 m (ZH)**, ou seja, cotas próximas do nível médio do mar, originando um **volume de 25 000 m³ de areias grosseiras limpas** (classe 1) que **serão depositadas no troço costeiro a sul da lagoa**, na alta praia, a cotas superiores a + 7 m (ZH).

As areias escavadas serão transportadas até ao local do depósito e um bulldozer procederá ao seu espalhamento e modelação.

Nesta solução é assumido que se **verificará a divagação natural da barra e a meandrização do canal**, tal como acontece atualmente, não existindo a manutenção de uma localização fixa da barra e do canal de maré. A manutenção da abertura **será feita na parte superior da barreira**, na zona onde esta se encontre, em cada altura, **mais fragilizada** (cotas mais baixas e menor largura) e com condições que favoreçam o escoamento.

A longevidade da abertura da lagoa ao mar dependerá em grande parte das condições de agitação nos meses seguintes à intervenção. Conforme é demonstrado pelo histórico de aberturas da lagoa, desde que não se verifiquem condições excecionalmente adversas, a embocadura pode permanecer aberta por um período de vários meses.

O projeto prevê a realização de **dragagens de manutenção duas vezes por ano**, totalizando volumes da ordem dos **50 000 m³/ano**. As areias serão colocadas na mesma área de depósito prevista para a fase de construção, sendo a sua disposição dependente da evolução da topografia.

3.3.3. Variante 1.1

À semelhança da Variante 1, esta intervenção de abertura da barra e de estabelecimento do canal de ligação entre a lagoa e o mar será realizada em **condições próximas daquelas que são praticadas atualmente**.

Com **recurso a meios mecânicos terrestres** proceder-se-á à abertura da barra de maré e do canal numa extensão de aproximadamente 520 m, sendo os fundos estabelecidos à **cota +2,0 m (ZH)/nível médio do mar**. O canal, orientado noroeste-sudeste e com taludes de 1/5 (V/H), terá uma largura de rasto de 50 m, afunilando para 30 m na ligação com o mar.

A dragagem originará um **volume de 35 000 m³ de areias grosseiras limpas** (classe 1) que serão depositadas no mesmo local previsto para a Variante 1, na alta praia do troço costeiro imediatamente a sul da lagoa.

As areias escavadas serão transportadas até ao local do depósito e um buldozer procederá ao seu espalhamento e modelação.

Tal como atualmente, bem como previsto na Variante, 1 a **barra continuará a verificar uma natural divagação e o canal a meandrizar**. Não existindo uma localização fixa da barra e do canal de maré, a manutenção da abertura **será feita na parte superior da barreira**, na zona onde esta se encontre, em cada altura, **mais fragilizada** (cotas mais baixas e menor largura) e com condições que favoreçam o escoamento.

Tal como referido para a Variante 1, embora a longevidade da abertura da lagoa ao mar dependa essencialmente das condições de agitação nos meses seguintes à intervenção, é exetável que na Variante 1.1 a comunicação com o mar seja assegurada um maior período de tempo. Estima-se que serão efetuadas anualmente **duas operações de dragagem**, correspondendo a um volume total da ordem dos **50 000 m³ de areias (25 000 m³ por operação)**.

As areias resultantes das dragagens de manutenção serão colocadas na mesma área de depósito prevista para a fase de construção, sendo a sua disposição dependente da evolução da topografia.

3.3.4. Variante 2

Na Variante 2, a largura do canal de ligação entre a lagoa e o mar será a mesma da Variante 1, mas a **orientação será este-oeste** e a **profundidade do mesmo será aumentada**. A abertura e o canal estão projetados para a zona central da barreira arenosa, numa **zona favorável ao escoamento**, e terão uma **cota de rasto de -2,0 m (ZH)**. A secção de abertura proposta é de cerca de 275 m², ou seja, superior à secção hidráulica de equilíbrio estimada, de acordo com a bibliografia, para embocaduras sem molhes (234 m²).

Com o aprofundamento do canal, aumentar-se-á o máximo possível o prisma de maré e o tempo de funcionamento do escoamento entre a lagoa e o mar, permitindo que em todas as situações de maré ocorra o escoamento entre o mar e a lagoa e vice-versa, tendo assim as correntes capacidade suficiente para expelir do canal as areias carregadas pela deriva litoral.

O canal terá uma extensão aproximada de 700 m, uma largura de rasto de 30 m e taludes 1/5 (V/H), correspondendo estes a taludes de dragagem, ou seja, a taludes construtivos. Após a abertura e início de funcionamento do canal de ligação entre a lagoa e o mar, os taludes irão tender para os compatíveis com o equilíbrio do material e do canal de acordo com as condições de agitação incidentes e correntes de maré.

A dragagem será maioritariamente executada por uma draga estacionária de pequeno porte, com dragagem hidráulica por sucção-repulsão, que repulsará as areias, através de tubagens. A dragagem do canal deverá ser iniciada pelo interior da lagoa, progredindo em direção ao mar, garantindo, desta forma, a realização dos trabalhos em condições de abrigo. A abertura final da barra poderá, eventualmente, decorrer com o auxílio de escavadoras.

Uma vez que a dragagem será executada por uma draga estacionária de pequena capacidade (a operar a partir da lagoa), será necessário recorrer a um “*booster*” para reforçar a capacidade de bombagem e permitir a colocação dos sedimentos nas zonas mais distantes de depósito.

O estabelecimento da barra e do canal compreenderá uma dragagem de **220 000 m³ de areias**, que serão **prioritariamente colocadas, no troço costeiro, a sul**, sendo que um bulldozer procederá ao espalhamento e modelação do depósito.

O projeto refere que uma parte do material dragado (20 ou 30%) é “perdido” no processo de deposição por bombagem (a areia vem “líquida” e essa percentagem corresponde àquela que é logo arrastada para o mar). Neste contexto, sendo necessário dragar um volume de 220 000 m³, o local de depósito apenas terá de ter capacidade para encaixar 150 000 a 170 000 m³, volume compatível com a capacidade de encaixe da zona a sul da lagoa (100 000 a 150 000 m³). Caso necessário poderá depositar-se parte das areias a norte da lagoa, em zona de reserva com capacidade de encaixe de areias compreendido entre 50 000 a 70 000 m³.

Atendendo à maior estabilidade do canal projetado e ao melhor funcionamento da embocadura, o projeto estima **necessidades de manutenção da ordem de 50% das correspondentes à Variante 1 e à Variante 1.1**, sendo que parte das areias afluentes ao canal poderão ser expelidas pelas correntes para o mar. Prevêem-se, em média, **dragagens de manutenção** de cerca de 25 000 m³/ano, podendo não ser realizadas todos os anos. O projeto admite que necessidades de manutenção com uma **periodicidade de dois anos** poderão corresponder à remoção de cerca de **50 000 m³** de areias, as quais serão dispostas nas mesmas áreas previstas para a fase de construção, de acordo com a evolução da topografia.

Na figura seguinte são apresentadas as soluções de intervenção para cada uma das três alternativas analisadas no presente EIA.

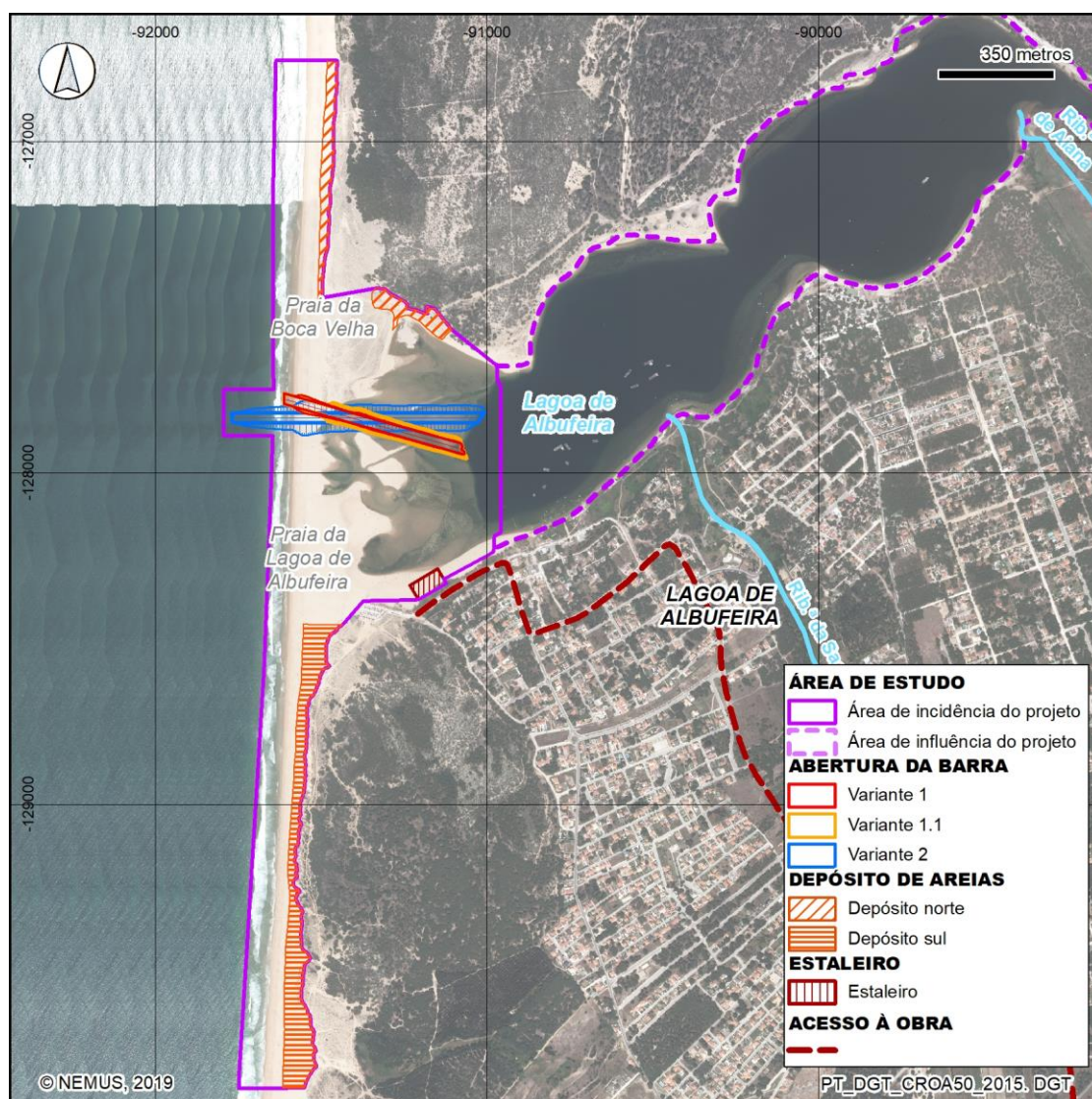
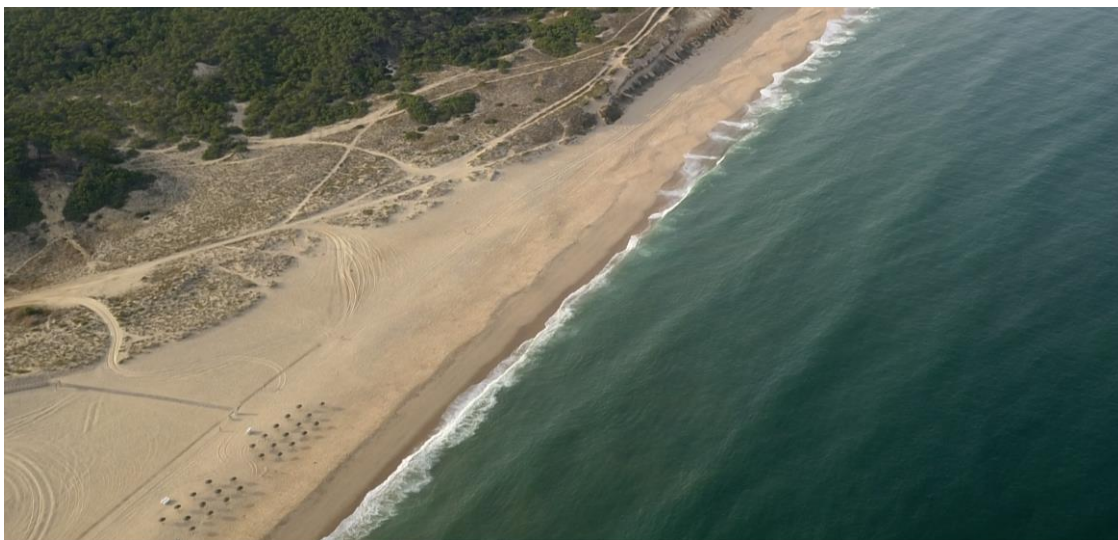


Figura 7 – Alternativas de abertura da lagoa ao mar e de depósitos de areias



Fonte: APA (2018)

Fotografia 7 – Vista para a área de depósito de dragados nas Variantes 1, 1.1 e 2, no troço costeiro a sul da lagoa



Fonte: APA (2018)

Fotografia 8 – Vista para as áreas de reserva para depósito de dragados, no troço costeiro a norte da lagoa

3.3.5. Estimativa de custos das intervenções

No quadro seguinte apresenta-se uma estimativa dos custos das diferentes soluções de intervenção durante a fase de construção e de manutenção, para um período de 10 anos.

Quadro 4 – Estimativa de custos das diferentes fases de acordo com a alternativa de intervenção

Intervenções	Variante I	Variante I.1	Variante 2	Ausência do projeto
Fase de construção				
Remoção e recolocação do material sedimentar em local pré-definido	100.000 €	140.000 €	1.140.000 €	-----
Custo total de investimento	100.000 €	140.000 €	1.140.000 €	-----
Fase de exploração				
Manutenção da abertura ainda no mesmo ano após a intervenção	100.000 €	140.000 €	-----	-----
Custos anuais para manutenção da abertura	200.000 €	200.000 €	145.000 €	50.000 €
Custo total de manutenção (10 anos)	2.100.000 €	2.140.000 €	1.450.000 €	500.000 €
Estimativa total				
Fases de construção e exploração (10 anos)	2.200.000 €	2.280.000 €	2.590.000 €	500.000 €

Fonte: Agrupamento Nemus-Consulmar (2019) e APA (2022) (correspondência via e-mail).

* Nota: Para efeitos de comparação das alternativas, os valores estimados a 10 anos não consideram a atualização de preços

3.4. Fase de construção

No presente capítulo é efetuada uma descrição dos processos e ações a desenvolver no âmbito da empreitada de construção do projeto, nomeadamente no que se refere aos seguintes aspetos:

- Definição da área a afetar pela empreitada;
- Estaleiro;
- Principais atividades e processos construtivos;
- Programação temporal;
- Maquinaria e meios humanos;
- Fluxos de materiais envolvidos.

3.4.1. Definição da área a afetar pela empreitada

Durante a **fase de construção** prevê-se a afetação de um conjunto de áreas diretamente associadas ao projeto, nomeadamente (ver Desenho 2 – Tomo II/Desenhos):

- Área de implantação do estaleiro;
- Área da barreira litoral a dragar (praia, cordão dunar e depósitos interiores da lagoa);
- Área costeira adjacente à abertura da lagoa ao mar (Variante 2);
- Área costeira a sul da lagoa onde serão depositados (prioritariamente) os dragados (Variante 1, Variante 1.1 e Variante 2);
- Área costeira a norte da lagoa que assume funções de reserva para depósito de dragados.

Indiretamente, considera-se que as **vias de acesso à área de intervenção serão afetadas devido à circulação de tráfego durante a obra**. Os acessos à obra serão, contudo, unicamente utilizados no início e final da empreitada para as operações de mobilização e desmobilização dos vários equipamentos.

O projeto prevê na Variante 1 e na Variante 1.1, 7 transportes em camião, e na Variante 2, 10 transportes em camião. O acesso principal à área de intervenção terá início na EN377, estimando-se a utilização das vias Estrada do Casalão, rua de São Gregório, Estrada dos Murtinhais e a Marginal (ver Figura 7o).

Presentemente, a viatura de transporte de máquinas não consegue efetuar a manobra na área do estacionamento da praia da Lagoa de Albufeira (local onde se previa o acesso à obra). Devido a este facto, todo o equipamento deverá entrar/sair para o areal a norte da escada de acesso à praia da Amieira (também conhecida como praia de Alfarim).

A EN377 é o único acesso enunciado no EIA que continua a compor a rede de acessibilidades do projeto, sendo utilizada posteriormente a rua da Amieira para aceder à praia da Amieira / Alfarim.

A entrada e saída dos equipamentos no areal deverá ser analisada em detalhe na fase de projeto de execução / RECAPE, assim como a realização de uma reavaliação de impactes, tendo em conta a alteração dos acessos à obra devido à limitação referida.

Para os depósitos de dragados, o projeto não prevê a necessidade de criação de acessos específicos. No caso da Variante 1 e da Variante 1.1 as areias escavadas serão transportadas até ao local do depósito e um bulldozer procederá ao seu espalhamento e modelação, enquanto que na Variante 2 as areias dragadas serão repulsadas através de tubagens.

3.4.2. Estaleiro

Durante a execução das intervenções de abertura e desassoreamento da lagoa será utilizado um estaleiro que incluirá instalações de apoio à empreitada, não se prevendo a necessidade de zonas extra de apoio à obra (ver Desenho 2 – Tomo II/Desenhos).

As **características do estaleiro são idênticas para a Variante 1, Variante 1.1 e Variante 2**. O projeto prevê a localização de um estaleiro na margem esquerda da lagoa, a cerca de 500 m da intervenção, e que **ocupará uma área de 0.49 ha**.

A zona de instalação do estaleiro localiza-se no areal, na proximidade do acesso principal à linha de costa, do estacionamento e de um apoio de praia. Embora grande parte do terreno corresponda a solo nu, a parte sul da zona de estaleiro confronta com vegetação autóctone degradada e fragmentada (prado), onde ocorrem espécies invasoras (canavial e chorão). É, portanto, uma área (0.04ha/8% da área) em que o valor conservacionista está afetado.



Fonte: Nemus (2018).

Fotografia 9 – Vista para a área de instalação do estaleiro (à direita)



Fonte: Nemus (2018).

Fotografia 10 – Área de localização do estaleiro

3.4.3. Principais atividades e processos construtivos

As principais ações a desenvolver na **fase de construção** são, de um modo geral, as seguintes:

- as atividades associadas à obra e ao funcionamento do estaleiro, incluindo ainda os veículos e a maquinaria envolvidos no processo construtivo;
- a escavação/dragagem de sedimentos;
- o transporte e deposição das areias dragadas para depósito;
- a modelação nas zonas de depósito das areias.

3.4.4. Programação temporal

Considerando as características gerais das intervenções, o projeto prevê que cada uma das alternativas de projeto decorram no seguinte prazo estimado:

- **Variante 1:** 1 a 2 meses
- **Variante 1.1:** 1 a 2 meses
- **Variante 2:** 6 meses

Seguidamente, e de acordo com o projeto, apresenta-se o faseamento da empreitada de acordo com as atividades a desenvolver nas diferentes soluções de intervenção.

Actividade		PRAZO	SEMANAS			
			1 a 2	3 a 4	5 a 6	7 a 8
Início Da Empreitada			◆			
1.	Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira	4 a 8 semanas				
1.1.	Instalação do Estaleiro	1 a 2 semanas				
1.2.	Mobilização dos equipamentos	1 a 2 semanas				
1.3.	Remoção/escavação e transporte dos sedimentos com recurso a equipamentos terrestres;	2 a 4 semanas				
1.4.	Deposição dos sedimentos e modelação das respectivas zonas de deposição	3 a 6 semanas				
1.5.	Semeadura/plantação de espécies autóctones e instalação de paliçadas.	1 a 2 semanas				
1.6.	Desmobilização dos equipamentos e desinstalação do estaleiro.	1 a 2 semanas				
Fim da Empreitada						◆

Fonte: Agrupamento Nemus-Consulmar (2019).

Figura 8 – Cronograma das atividades de construção para a Variante 1 e Variante 1.1

Actividade		PRAZO	MESES					
			1	2	3	4	5	6
Início Da Empreitada			◆					
1.	Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira	6 meses						
1.1.	Instalação do Estaleiro	0,5 mês						
1.2.	Mobilização dos equipamentos	0,5 mês						
1.3.	Dragagem e transporte dos sedimentos com recurso a equipamentos terrestres	5 meses						
1.4.	Deposição dos sedimentos e modelação das respectivas zonas de deposição	5 meses						
1.5.	Semeadura/plantação de espécies autóctones e instalação de paliçadas.	0,5 mês						
1.6.	Desmobilização dos equipamentos e desinstalação do estaleiro	0,5 mês						
Fim da Empreitada								◆

Fonte: Agrupamento Nemus-Consulmar (2019).

Figura 9 – Cronograma das atividades de construção para a Variante 2

3.4.5. Maquinaria e meios humanos

O tipo específico e a quantidade de **maquinaria** a utilizar na fase de obra dependerá em certa parte do empreiteiro a contratar para a implementação do projeto.

Não obstante, considerando os processos de intervenção e equipamentos mais relevantes identificados no Estudo Prévio, prevê-se durante toda a fase de obra o recurso ao conjunto de equipamentos listado no quadro seguinte, entre outros mais específicos que se venham a revelar necessários ao desenvolvimento da empreitada.

No quadro é ainda apresentada a principal **mão de obra** necessária ao desenvolvimento da empreitada.

Quadro 5 – Estimativa das tipologias de equipamentos e mão de obra a afetar à empreitada de acordo com a alternativa de intervenção

	Variante I	Variante I.I	Variante 2
Equipamentos	• 1 escavadora hidráulica • 1 bulldozer • 2 dumpers (30 m³)	• 2 escavadoras hidráulicas • 1 bulldozer • 4 dumpers (30 m³)	• 1 draga estacionária de sucção/repulsão (cutter/suction dredger) • 1 escavadora hidráulica • 2 bulldozers • 2 dumpers (30 m³) • 1 booster
Trabalhadores	• 4 manobreadores • 1 topógrafo • 1 ajudante de topógrafo • 4 trabalhadores de apoio	• 4 manobreadores • 1 topógrafo • 1 ajudante de topógrafo • 4 trabalhadores de apoio	• 5 manobreadores • 1 mestre • 1 marinheiro • 1 topógrafo • 1 ajudante de topógrafo • 1 trabalhador de apoio

3.4.6. Fluxos de materiais envolvidos

Numa empreitada como aquela que será realizada na Lagoa de Albufeira podem-se considerar fluxos positivos (*inputs*) e fluxos negativos (*outputs*).

Os fluxos positivos correspondem à mão-de-obra, aos recursos naturais (energia e água) e aos materiais, bem como aos equipamentos a utilizar. Estes *inputs* constituem a força motriz da obra, permitindo a execução dos trabalhos associados à construção, assim como a instalação e o funcionamento das infraestruturas de apoio (estaleiro). Dado o tipo e a dimensão da obra, não se espera que os fluxos positivos tenham alguma significância à escala local, nomeadamente no que diz respeito ao tempo de afetação da mão-de-obra e dos equipamentos necessários para a execução das intervenções. De facto, no que diz respeito às quantidades de materiais a utilizar na empreitada espera-se que os fluxos positivos sejam relativamente reduzidos.

Os fluxos negativos são o resultado das operações e das atividades inerentes à empreitada, nomeadamente emissões gasosas, efluentes, resíduos e ruído. Atendendo ao volume de areias escavadas/dragadas, os fluxos negativos resultantes da empreitada terão uma maior expressão na Variante 2, atendendo que na fase de construção se procederá ao aprofundamento do canal e que, portanto, serão obtidos entre 6 e 9 vezes mais sedimentos do que nas duas outras duas variantes.

Quadro 6 – Estimativa de volumes de areias a escavar/dragar de acordo com a alternativa de intervenção

Fase de construção		
Variante I	Variante I.I	Variante 2
25 000 m ³	35 000 m ³	220 000 m ³
Fase de exploração (10 anos)		
500 000 m ³ /ano (duas aberturas por ano de 25 000 m ³ cada)	500 000 m ³ /ano (duas aberturas por ano de 25 000 m ³ cada)	250 000 m ³ (25 000 m ³ /ano podendo não ocorrer dragagens todos os anos)

A informação de projeto até à data não permite quantificar os fluxos de materiais associados às emissões gasosas, aos efluentes ou ao ruído.

3.5. Exploração e manutenção

Tendo em conta os objetivos do projeto – projetar uma solução sustentável para a gestão da abertura da Lagoa de Albufeira ao mar, no contexto da necessidade da execução de aberturas pontuais de manutenção dessa solução, as atividades mais importantes a desenvolver na exploração e manutenção do projeto são as **dragagens de manutenção**.

Prevê-se na fase de exploração dragagens de manutenção periódicas para remoção de sedimentos que se depositarão na embocadura e no canal. O projeto prevê as seguintes dragagens de manutenção e periodicidades, de acordo com as soluções alternativas de intervenção:

- Variante 1: 50 000 m³/ano. Nesta solução, com condições similares às atuais, prevêem-se, em média, **duas operações anuais de remoção de areias** da barra (num total de 50 000 m³ repartidos pelos dois períodos de abertura), tendo em conta a listagem histórica disponibilizada pela Câmara Municipal de Sesimbra. Conforme evidenciado pelas simulações matemáticas, o canal será menos estável que as duas outras alternativas e adquirirá a configuração pela qual o escoamento optar (provavelmente meandrizando), pelo que as condições de abertura serão similares ao que se verifica atualmente;
- Variante 1.1: 50 000 m³/ano. Nesta solução, e uma vez que o canal terá uma maior largura que a Variante 1 e poderá conduzir ao alargamento natural da barra por ação das correntes, o assoreamento e fecho da comunicação da lagoa com o mar será menos rápido. Não obstante a maior longevidade esperada para a abertura (relativamente à Variante 1), as dragagens de manutenção compreenderão expetavelmente duas empreitadas anuais da ordem dos 25 000 m³;
- Variante 2: 25 000 m³/ano. Considerando os resultados das simulações matemáticas, com maior estabilidade do canal projetado, prevê-se que o volume das dragagens de manutenção da barra corresponda a cerca de 50% das Variantes 1 e 1.1, ou seja, uma média de cerca de 25 000 m³/ano. Nesta solução admitiu-se que as dragagens de manutenção poderiam não ser realizadas todos os anos, podendo por exemplo ocorrer de 2 em 2 anos (altura em que serão dragadas 50 000 m³ de areias).

À semelhança do previsto para a fase de construção, os materiais arenosos removidos pelas dragagens de manutenção serão prioritariamente **depositados na alta praia do troço costeiro a sul da lagoa**, sempre que apresentem características físico-químicas compatíveis com o destino final. O projeto prevê ainda **dois locais de depósito a norte da lagoa, os quais se assumem como de reserva** para as operações de manutenção e cuja utilização poderá acontecer caso, nessa altura, se verifique que a zona a sul já não tem capacidade suficiente para encaixar a totalidade dos volumes dragados ou se a experiência com o depósito inicial não tenha tido os resultados esperados.

As **atividades** que se desenrolarão na fase de exploração do projeto, bem como os **equipamentos, materiais e meios humanos**, serão assim idênticas à da fase de construção.

O período de vida do projeto não está definido, sendo que este estará dependente das condições de evolução e resposta do sistema natural, que será acompanhado pelo plano de monitorização a desenvolver no âmbito do projeto e onde no capítulo 7 se apresentam as principais linhas de orientação.

3.6. Consumos, efluentes e resíduos

3.6.1. Consumos

Na **fase de construção**, preveem-se consumos de combustíveis fósseis necessários para operação de equipamentos e veículos de obra e acesso à obra (maioritariamente gasóleo para a dragueta, bulldozer ou pá carregadora), bem como de energia elétrica (utilizada para iluminação) e de água (abastecimento do estaleiro, lavagens de equipamentos). Os dados de projeto não permitem estimar, nesta fase, estes consumos.

Na **fase de exploração** serão utilizados recursos energéticos semelhantes aos empregues na fase de construção, em virtude da realização das dragagens de manutenção.

3.6.2. Efluentes

Os principais efluentes líquidos produzidos na **fase de construção**, não quantificáveis nesta fase, dizem sobretudo respeito aos efluentes residuais provenientes do estaleiro, nomeadamente os efluentes domésticos das instalações sanitárias de apoio aos trabalhadores e do escritório do estaleiro.

As primeiras são usualmente do tipo amovível, colocadas nas frentes de obra, ao passo que, no caso do estaleiro, é geralmente feita a ligação à rede pública de drenagem de águas residuais ou instalada uma fossa séptica temporária para retenção do efluente, caso a rede não esteja disponível (nesse caso, o efluente será periodicamente recolhido por uma empresa licenciada para o efeito e conduzido a destino final adequado).

Todas as operações de reparação e manutenção de veículos e maquinaria serão expetavelmente realizadas fora da zona de obra (excetuando pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e combustível), em oficinas apropriadas e licenciadas para o efeito, pelo que não se esperam focos de contaminação química significativa por esta via.

Na **fase de exploração** serão potencialmente produzidos efluentes líquidos semelhantes aos da fase de construção, em resultado das ações de manutenção da barra.

3.6.3. Resíduos

Durante a **fase de construção** a produção de resíduos estará relacionada essencialmente com a execução da abertura da barra e do canal, bem como à instalação e funcionamento do estaleiro.

O maior quantitativo de resíduos esperado corresponde essencialmente a Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Destes, os solos arenosos escavados/dragados são as tipologias a que se associam geralmente os maiores volumes.

Por outro lado, a maquinaria de obra requer manutenção mecânica periódica, assim como o abastecimento de combustível, nos casos necessários. Destas operações resultarão resíduos, que na sua maioria estão classificados como resíduos perigosos. De assinalar que a manutenção periódica de veículos e maquinaria será expetavelmente realizada fora da zona de obra, em oficinas apropriadas e licenciadas para o efeito, pelo que a gestão dos resíduos resultantes será da responsabilidade dessas entidades. Excetua-se intervenções não programadas que tenham forçosamente que ser realizadas *in situ* por impossibilidade de deslocação da máquina para o exterior, e pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e combustível.

Finalmente serão também produzidos resíduos com características equiparadas a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), nomeadamente na zona do estaleiro. O estaleiro deverá ser dotado de um parque de armazenamento temporário de resíduos, equipado com contentores devidamente identificados e adequados a cada um dos tipos de resíduos.

De acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, que atualiza e publica a Lista Europeia de Resíduos (LER), o quadro seguinte enquadra os principais resíduos expectáveis na fase de construção do projeto.

Quadro 7 – Principais tipologias de resíduos previsivelmente a produzir na fase de construção

Designação do Resíduo	Código LER
Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	
Solos e Rochas	17 05 04
Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05	17 05 06
Outros resíduos de construção e demolição contendo substâncias perigosas; Mistura de resíduos de construção e demolição	17 09 03* 17 09 04
Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU)	
Resíduos de tonner de impressão (contendo ou não substâncias perigosas)	08 03 17(*) 08 03 18
Embalagens: de papel e cartão, de plástico, de madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens ou de vidro	15 01 01 a 15 01 07
Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13 (Consumíveis informáticos)	16 02 14
Papel e cartão, vidro, resíduos biodegradáveis, plásticos e metais	20 01 01 e 20 01 02 20 01 08 20 01 39 20 01 40
Misturas de resíduos urbanos e equiparados (Indiferenciados)	20 03 01
Resíduos da utilização e manutenção de maquinaria e veículos	
Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	08 04 09(*)
Óleos hidráulicos usados; Óleos usados de motor, transmissões e lubrificação; Lamas contaminadas com hidrocarbonetos	13 01 10 e 13 02 05(*) 13 05 02(*)
Embalagens contaminadas por substâncias perigosas; desperdícios contaminados com hidrocarbonetos	15 01 10(*) 15 02 02(*)
Pneus usados; filtros de óleo e gasóleo; pastilhas de travões contendo amianto, fluidos dos travões, fluidos anticongelantes contendo substâncias perigosas ou não, Metais ferrosos e metais não ferrosos, Plástico, Vidro	16 01 03 16 01 07(*) 16 01 11(*) 16 01 13 (*) 16 01 14 (*) 16 01 15 16 01 17 16 01 18 16 01 19 16 01 20
Acumuladores de chumbo	16 06 01(*)

Nota: A classificação dos resíduos com o código LER foi realizada de acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro. Os códigos ou grupos de códigos LER identificados com “*” são considerados resíduos perigosos.

No que se refere ao destino final dos resíduos produzidos, os resíduos sólidos urbanos e equiparados poderão ser recolhidos pelas autoridades municipais, englobados no sistema de gestão do município de Sesimbra. Outras tipologias, como os resíduos resultantes da manutenção de veículos e maquinaria, devem ser encaminhadas para entidades licenciadas para gestão desses resíduos ou recolhidos pelos respetivos fornecedores.

O projeto prevê que nas três alternativas de projeto os materiais arenosos (classe 1) sejam depositados no troço costeiro, mantendo-se no sistema natural, pelo que não terão um destino como resíduo.

Na **fase de exploração** os resíduos produzidos decorrerão igualmente das dragagens de manutenção abrangendo as tipologias e os destinos finais já identificados para a fase de construção.

3.7. Emissões

3.7.1. Emissões atmosféricas

Na **fase de construção** destacam-se os poluentes emitidos pelos sistemas de combustão dos veículos e maquinaria afeta à obra (draga, escavadora, entre outras) em resultado da queima de combustíveis fósseis. Os principais poluentes associados a estas atividades são os típicos das fontes móveis, nomeadamente monóxido e dióxido de carbono (CO e CO₂), óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO₂), hidrocarbonetos e partículas em suspensão (PM_{2,5} e PM₁₀). Por outro lado, este conjunto de poluentes atmosféricos pode, em condições meteorológicas propícias, levar à formação de ozono troposférico (O₃).

A emissão de poeiras não deverá ser significativa dado a obra se desenvolver maioritariamente com materiais húmidos, não facilitando a veiculação das partículas arenosas. Na zona de deposição de dragados poderão verificar-se situações pontuais de emissão de poeiras arenosas, embora estas situações sejam muito localizadas e se restrinjam a períodos de maior intensidade do vento.

Na **fase de exploração** as emissões atmosféricas estão limitadas às operações associadas às dragagens manutenção, que serão idênticas às já identificadas na fase de construção, mas em menor escala.

3.7.2. Fontes de produção de ruído e vibrações

Na **fase de construção**, e em resultado da operação dos veículos e equipamento a utilizar, haverá lugar à produção de ruído e vibrações. Com efeito, destaca-se como atividade construtiva com maior potencial de geração de ruído as operações de dragagem e de deposição de dragados. Os níveis gerados estarão intimamente ligados ao método e tipo de maquinaria empregue.

Destacam-se como fontes de ruído e vibrações:

- Funcionamento do estaleiro;
- Atividades ruidosas ligadas às dragagens e deposição de areias;
- Circulação de veículos de transporte de materiais da empreitada;

- Utilização de máquinas e equipamentos ruidosos necessários à execução dos trabalhos previstos (por exemplo escavadora, pá-carregadora, draga, bulldozer);
- Tráfego de veículos de transporte de materiais e/ou maquinaria com origem e/ou destino na área de intervenção do projeto.

Com efeito, destaca-se como a atividade construtiva com maior potencial de geração de ruído as operações de escavação/dragagem e de deposição de areias. Os níveis potenciais de geração de ruído e vibração das atividades construtivas estarão intimamente ligados ao método e tipo de maquinaria empregue.

No que se refere à produção de ruído e vibrações através do tráfego rodoviário, os fatores mais importantes são o nível de funcionamento do motor, incluindo a transmissão, a ventilação e o sistema de exaustão, a interação pneu/estrada em circulação e, também, o ruído aerodinâmico. Importa, contudo, referir que o número de veículos associados às obras é reduzido (*cf* apresentado no capítulo 3.4.1.), pelo que o ruído e vibrações gerados será relativamente restrito.

No quadro seguinte apresentam-se valores típicos de ruído produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos, alguns dos quais serão provavelmente utilizados no decorrer das obras.

Quadro 8 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comumente utilizados em obras de construção civil

Operação/equipamento		Nível de ruído dB(A) a 15 m									
		60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
Movimentos de terra	Compactadores										
	Carregadores										
	Retroescavadora										
	Tratores										
	Niveladoras										
	Camiões										
Transporte de materiais	Escav.-Carregad.										
Equipamentos estacionários	Bombas										
	Geradores										
	Compressores										

Fonte: Adaptado de Sociedad Española de Acústica (1991)

Relativamente à **fase de exploração** destacam-se como fontes geradoras de ruído as atividades associadas às dragagens de manutenção, de características semelhantes às atividades construtivas descritas para a fase de construção.

3.8. Perspetivas para a fase de desativação do projeto

A fase de desativação não está definida no projeto. Considera-se no âmbito do presente EIA que o cenário mais plausível de uma hipotética fase de desativação implicará a paragem das eventuais dragagens de manutenção, o que poderá conduzir a gestão da abertura da lagoa a uma situação similar à que ocorre atualmente (abertura da barra no equinócio da primavera, na altura da Páscoa (março/abril), com operações de reabertura até ao final do verão/setembro).

As condições de gestão da abertura da lagoa num cenário de pós-desativação será, contudo, o que for compatível, à data, com os Instrumentos de Gestão do Território aplicáveis, e conforme decisão das autoridades competentes.

3.9. Projetos associados e complementares

Não existem projetos associados, complementares ou subsidiários dos quais o projeto dependa direta ou indiretamente para o seu funcionamento.

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

4.1. Introdução

No presente capítulo apresenta-se a caracterização da situação ambiental de referência na área de estudo. Esta caracterização consiste, em termos metodológicos, na **descrição das condições de cada descritor à data imediatamente anterior à da implementação do projeto** e, sempre que possível e relevante, de forma quantificada.

Foram estudados os seguintes descritores, considerados importantes para a avaliação do impacto ambiental do projeto em análise:

- Clima
- Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Recursos hídricos superficiais;
- Alterações climáticas;
- Sedimentos
- Solo e Uso do Solo
- Sistemas ecológicos;
- Paisagem;
- Património cultural;
- Ordenamento do território;
- Análise de riscos;
- Socioeconomia;
- Saúde Humana.

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto baseou-se na **síntese dos elementos recolhidos em informação bibliográfica e cartográfica disponível e atualizada**, recorrendo a estudos realizados na área de estudo e na envolvente ao projeto e a projetos e planos existentes sobre a região, para além da **consulta a entidades** de posse de informação ambiental sobre a área, bem como ao **reconhecimento do local**.

Todos os descritores foram abordados de forma integrada na área de estudo e na sua envolvente, reportando sempre à legislação na matéria em vigor e à fase a que respeita o desenvolvimento do projeto, bem como aos instrumentos de ordenamento e aos diplomas considerados pertinentes para a dinâmica funcional dos sistemas em análise.

A caracterização da situação ambiental de referência foi realizada a diferentes escalas, dependendo do descritor em análise, de modo a permitir a análise diferenciada dos impactos do projeto. Considerou-se, no entanto, como escala base de trabalho a escala 1:25.000, sendo utilizada uma escala de maior detalhe nos casos em que tal se afigurou vantajoso ou a informação disponível o permitiu. No âmbito de análises regionais foram utilizadas escalas menos detalhadas.

Finalmente procedeu-se à **projeção da evolução da situação de referência na ausência do projeto** (“alternativa zero”), de forma a permitir a comparação e avaliação dos aspetos positivos e negativos inerentes à sua implementação (impactes ambientais).

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.

Neste estudo, os **elementos meteorológicos utilizados para caracterizar o sistema climático** na área de estudo são os seguintes:

- Temperatura;
- Precipitação;
- Vento;
- Evaporação;
- Humidade relativa do ar;
- Insolação;
- Evaporação;
- Nebulosidade;
- Nevoeiro, orvalho e geada.

Os dados para os vários parâmetros foram obtidos através de registos das estações climatológicas e udométricas mais próximas da área em estudo (Quadro 9), tendo sido recolhidos indiretamente através do Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na Região Hidrográfica 6 (ARH Alentejo, 2012). Estes dados abrangem **conjuntos de séries extensas de resultados de monitorização meteorológica, nomeadamente para o período de 1953-1990** para todas as variáveis exceto a velocidade média do vento (1958-1990) e a precipitação mensal (49 anos para a estação de Setúbal, 64 anos para a estação de Vila Nogueira de Azeitão e 8 anos para a estação de Monte da Caparica, no período 1900/01-1996/97).

Quadro 9 – Características das estações de monitorização consideradas

Estação		Setúbal	Monte da Caparica	Vila Nogueira de Azeitão
Código		22D01	22B/01C	22C/02UG
Entidade gestora		IPMA	Agência Portuguesa do Ambiente	
Coordenadas Geográficas ETRS 89 (km)	M	-65,9	-93,1	-76,7
	P	-125,9	-111,3	-127,5

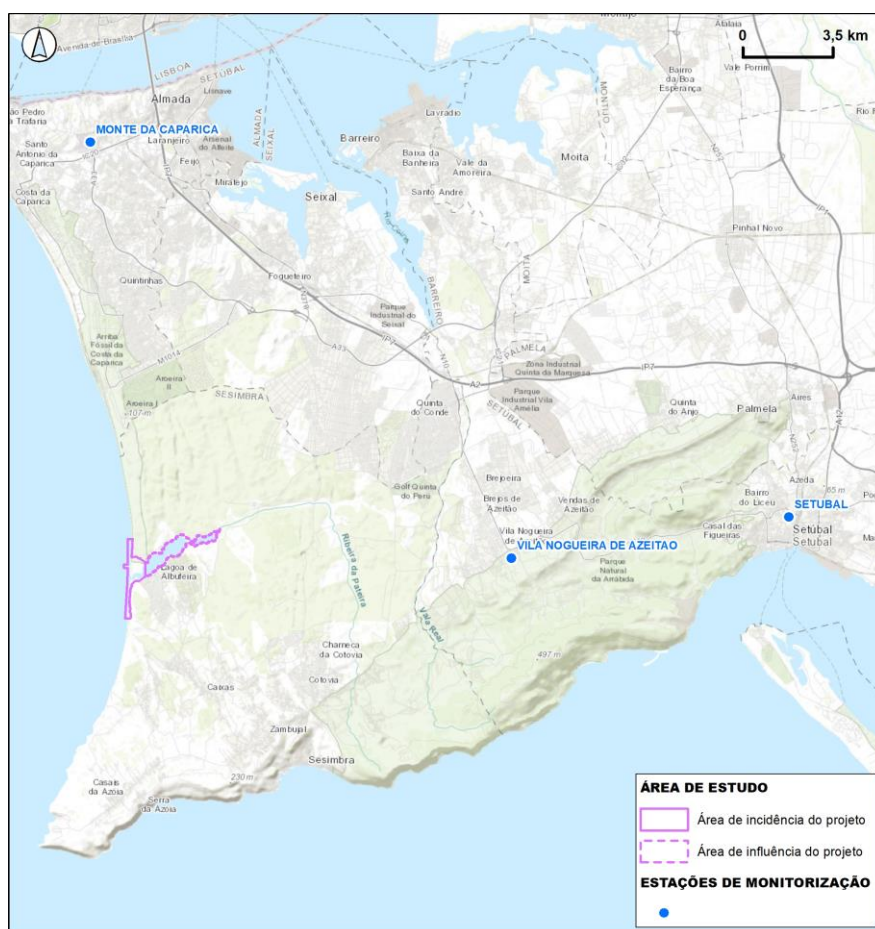


Figura 10 – Estações de monitorização consideradas para a caracterização climática

Note-se que para as estações Monte da Caparica e Vila Nogueira de Azeitão apenas são apresentados dados referentes à precipitação, pelo que a análise será centrada essencialmente na estação de Setúbal.

No que se refere aos elementos climáticos, descrevem-se as características climatológicas gerais da região, sendo também apresentadas as **classificações climáticas** da zona envolvente de acordo com as metodologias de Köppen e Thornthwaite, obtidas através da consideração dos diversos elementos meteorológicos referidos e da localização geográfica das estações consideradas.

4.2.2. Elementos meteorológicos

4.2.2.1. Temperatura do ar

Apresenta-se na figura seguinte a variação da temperatura máxima, média, mínima e da amplitude térmica média mensal para a estação de Setúbal.

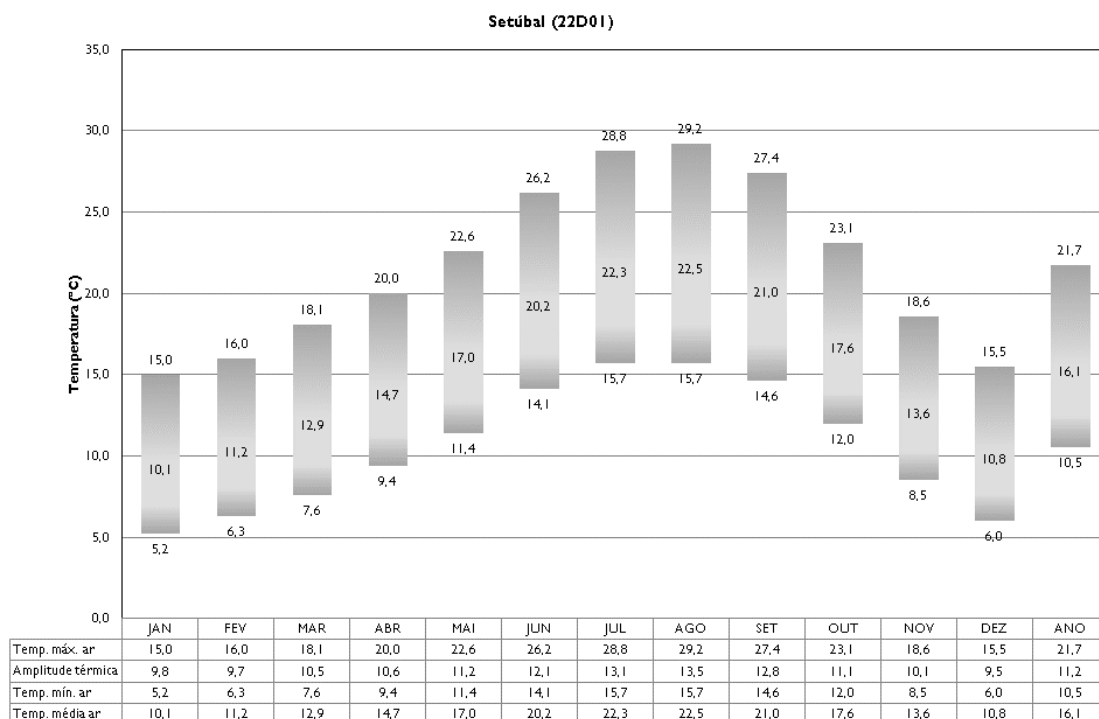


Figura 11 - Variação da temperatura máxima, média, mínima e amplitude térmica média mensal para a estação de Setúbal

A temperatura média do ar em Setúbal varia entre 10,1 °C, em janeiro, e 22,5 °C, em agosto. Atendendo à temperatura média anual verifica-se que o ano se divide em 2 semestres, de maio a outubro, período mais quente, com valores da temperatura média mensal superior à média anual, e de novembro a abril, período mais frio, com valores da temperatura média mensal inferior à média anual.

A temperatura máxima média mensal do ar varia entre 15 °C em janeiro e 29,2 °C em agosto, variando a temperatura mínima média mensal do ar entre 5,2 °C e 15,7 °C, em janeiro e agosto, respetivamente.

A amplitude térmica é na maioria dos meses da ordem dos 10 °C, variando entre 9,5 °C e 13,5 °C, sendo nos meses de Verão (junho, julho, agosto e setembro) que se verificam os maiores valores, superiores a 12 °C.

No quadro seguinte são apresentados os valores relativos ao número médio de dias com temperatura mínima do ar menor que 0 °C, maior que 20°C e com temperatura máxima maior que 25°C no período de 1953 a 1990 para a estação climatológica de Setúbal.

Quadro 10 - Número médio de dias com temperatura mínima do ar menor que 0 °C, maior que 20°C e temperatura máxima maior que 25°C, para o período 1953-1990, na estação de Setúbal

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Tmin <0°C	2,7	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,1	6,9
Tmin > 20°C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	2,3
Tmax > 25°C	0,0	0,0	0,6	2,6	8,4	16,5	26,2	27,2	20,3	8,6	0,5	0,0	110,9

Verifica-se que ocorrem mais dias com temperatura mínima negativa nos meses de dezembro a fevereiro, registando-se o maior número de dias em janeiro. Em termos anuais, nesta estação são registados 6,9 dias em que a temperatura atinge valores negativos.

Relativamente ao número de dias com temperatura mínima superior a 20 °C, apenas se registam valores nos meses de junho a setembro, com o maior número de dias a ocorrer no mês de julho, com 0,9 dias. Anualmente regista-se uma média de 2,3 dias em que a temperatura mínima excede este valor.

Os meses compreendidos entre maio e outubro são aqueles que registam um maior número de dias em que a temperatura máxima ultrapassa os 25°C, sendo particularmente relevantes os meses de julho e agosto, que registam 26,2 e 27,2 dias em que a temperatura ultrapassa este valor. Anualmente este valor de temperatura é ultrapassado em média 110,9 dias.

4.2.2.2. Precipitação

As precipitações médias mensais e anuais dos postos pluviométricos utilizados apresentam-se nas figuras seguintes.

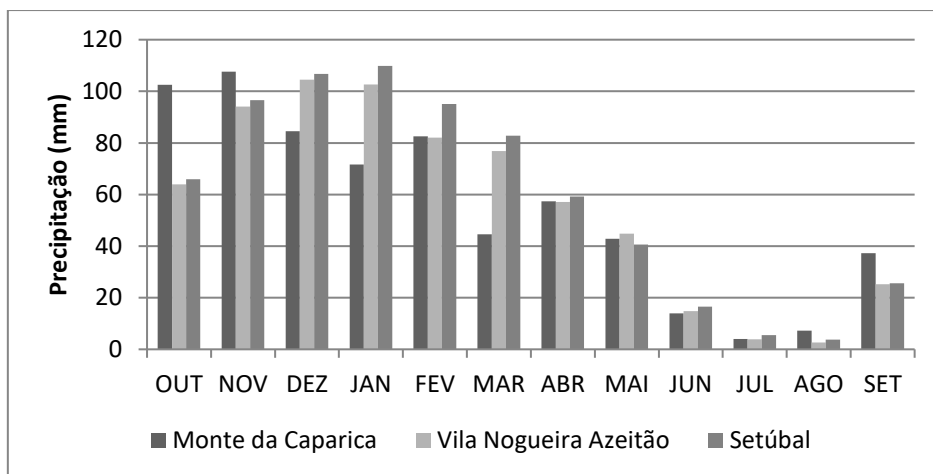


Figura 12 – Precipitação média mensal para as estações consideradas

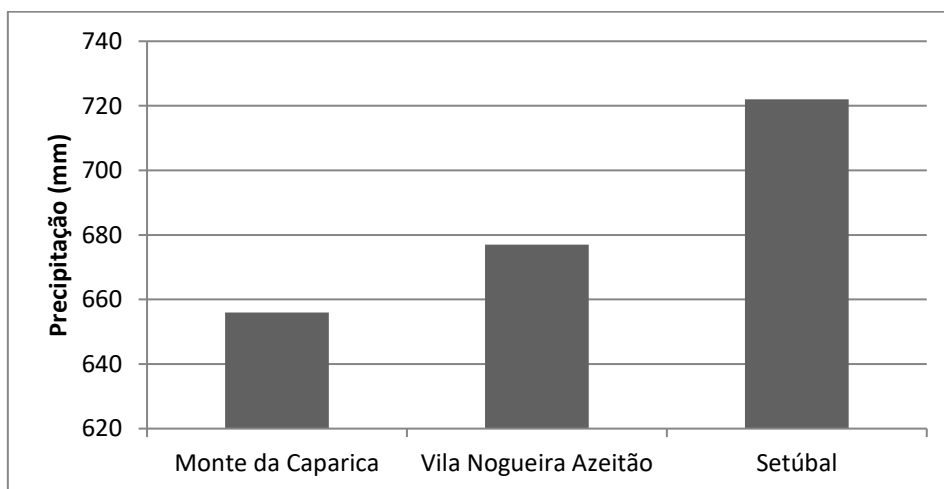


Figura 13 – Precipitação média anual para as estações consideradas

A precipitação média anual varia entre um mínimo de 656 mm na estação do Monte da Caparica e um máximo de 722 mm na estação de Setúbal. Os meses mais chuvosos são os meses de novembro, dezembro e janeiro, registando-se também valores elevados de precipitação em outubro, para a estação do Monte da Caparica. Em julho e agosto a precipitação é quase nula em todas as estações.

A conjugação dos comportamentos térmicos e pluviométricos registados na estação de Setúbal permite descrever o regime termo-pluviométrico apresentado na figura seguinte. Os **meses mais quentes tendem a ser secos**, exceto no caso do mês de setembro, em que apesar de se registarem temperaturas elevadas a pluviosidade assume já valores relevantes. No extremo oposto de fenómenos meteorológicos, os meses mais frios tendem a sobrepor-se aos meses mais húmidos.

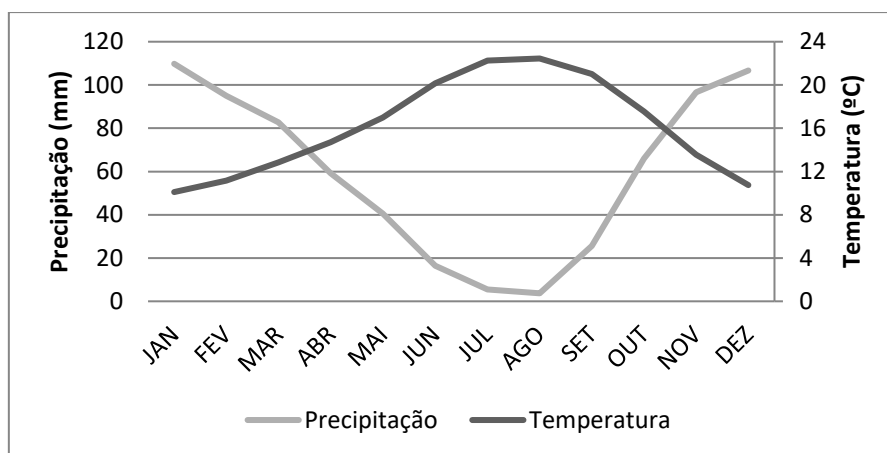


Figura 14 - Regime termo-pluviométrico mensal médio para a estação de Setúbal

Apresentam-se no quadro seguinte os registos climatológicos de ultrapassagem de patamares de precipitação diária média para a estação de Setúbal.

Quadro 11 – Número médio de dias com precipitação $\geq 0,1$ mm, $\geq 1,0$ mm e ≥ 10 mm para a estação de Setúbal

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
P $\geq 0,1$ mm	12,3	11,4	11,0	9,4	6,9	3,5	1,0	1,2	4,3	8,5	10,9	12,0	92,3
P $\geq 1,0$ mm	9,9	10,0	9,2	7,1	5,2	2,4	0,7	0,8	3,2	6,7	8,7	9,8	73,7
P ≥ 10 mm	3,8	3,3	2,8	1,9	1,3	0,4	0,1	0,1	0,7	2,3	3,2	3,9	23,7

A **tendência sazonal de baixa precipitação nos meses de verão** reflete-se nos padrões de números médios de dias com precipitação a atingir um determinado padrão. Verifica-se nos meses de junho a setembro um número médio baixo de dias com precipitação superior a 0,1 mm. Relativamente a este parâmetro a estação de Setúbal apresenta 92,3 dias no ano com precipitação superior a 0,1 mm, com particular incidência de dias nos meses de dezembro a fevereiro.

Considerando o patamar de dias com precipitação superior a 1,0 mm, a estação de Setúbal apresenta registos abaixo de 1 dia nos meses de julho e agosto, com o maior valor em fevereiro, com 10 dias onde este valor de precipitação é ultrapassado. Anualmente registam-se 73,7 dias em que a precipitação é superior a 1,0mm. No que se refere a número médio de dias com precipitação superior a 10,0 mm, esta estação regista anualmente 23,7 dias, concentrados maioritariamente nos meses entre novembro e fevereiro.

4.2.2.3. Vento

A caracterização da velocidade média do vento é desenvolvida para a estação de Setúbal, com base na série de registos mensais e anuais de observações completada para o período de 1958 a 1990. Através da expressão seguinte converteu-se a velocidade do vento à altura de referência de 2 m acima do solo.

$$\frac{U_2}{U} = \left(\frac{Z}{Z_0} \right)^{0,75}$$

Em que U_2 é a velocidade a 2 m acima do solo em km/h, U a velocidade medida pelo anemómetro em km/h e Z a altura da cabeça do anemómetro em m.

A figura seguinte resume os resultados mensais obtidos para a velocidade média do vento na estação de Setúbal. A **velocidade média mensal do vento 2 m acima do solo varia entre 5,0 km/h no mês de novembro e 7,5 km/h em agosto**, com um valor médio anual de 6,2 km/h. Os valores são relativamente estáveis ao longo do ano, não obstante uma ligeira redução de velocidade média atingidos nos meses de setembro a novembro.

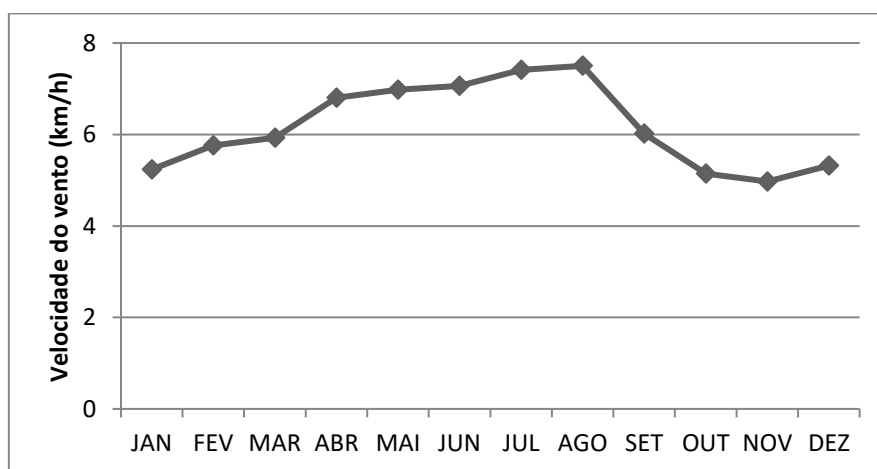


Figura 15 – Velocidade do vento (2 m acima do solo) média mensal para a estação de Setúbal

Os **ventos dominantes na região são do quadrante norte**, intensificando-se a ocorrência de ventos com este rumo nos meses de verão. Os ventos neste quadrante e nessa altura do ano estão associados à depressão térmica que se instala sobre a Península Ibérica durante o verão e que resulta de massas de ar seco de origem continental. No inverno, como consequência da circulação de um anticiclone continental, observa-se maior dispersão de rumo dos ventos, sendo predominantes os ventos de noroeste.

4.2.2.4. Humidade do ar

A humidade relativa do ar define o grau de saturação do vapor na atmosfera e é dada pela razão entre a massa de vapor de água que existe num determinado volume de ar e a massa de vapor de água que existiria se o ar estivesse saturado à mesma temperatura, num dado local e no instante considerado.

Devido às características termodinâmicas das misturas gasosas e de vapor, a massa de vapor de água que existiria em ar saturado aumenta com a temperatura do ar o que, à escala macroscópica, tem como consequência efeitos diretos e indiretos sobre os comportamentos meteorológicos.

A possibilidade de ocorrência de precipitação aumenta com a aproximação da humidade relativa do ar à saturação (100%) o que, de acordo o descrito anteriormente, dita que, com o aumento de temperatura, maior será o valor de humidade absoluta necessário para atingir valores de humidade relativa perto da saturação. Tal equivale a dizer que as condições necessárias para que possa vir a ocorrer precipitação evoluem ao longo do dia e ao longo das estações com as alterações de temperatura do ar e consequentemente de humidade relativa. 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 obtidos na estação climatológica de Setúbal, a que correspondem as séries de registos mensais e anuais de observações completados para o período de 1953 a 1990, apresentadas na figura seguinte.

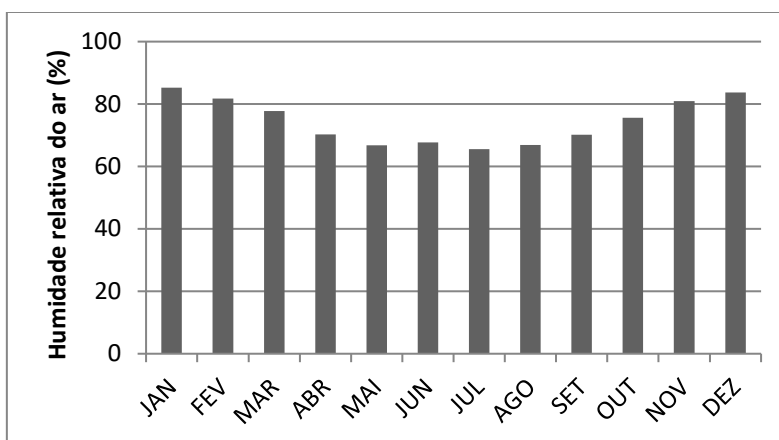


Figura 16 – Humidade relativa do ar (às 9 horas) média mensal para a estação de Setúbal

Os valores mínimos da humidade relativa do ar ocorrem nos meses de verão, atingindo o seu valor mínimo em julho, com 65,5% e o seu máximo no mês de janeiro, com 85,2% de humidade. Os valores médios anuais registam um valor de 74,4% de humidade relativa do ar.

4.2.2.5. Insolação

A insolação solar representa a entrada de energia dominante no sistema climatérico, gerando os gradientes térmicos que geram e suportam o dinamismo típico destes sistemas. Para a caracterização da insolação utilizaram-se os registos mensais e anuais completados de observações para o período de 1953 a 1990 para a estação de Setúbal, sintetizados na figura seguinte.

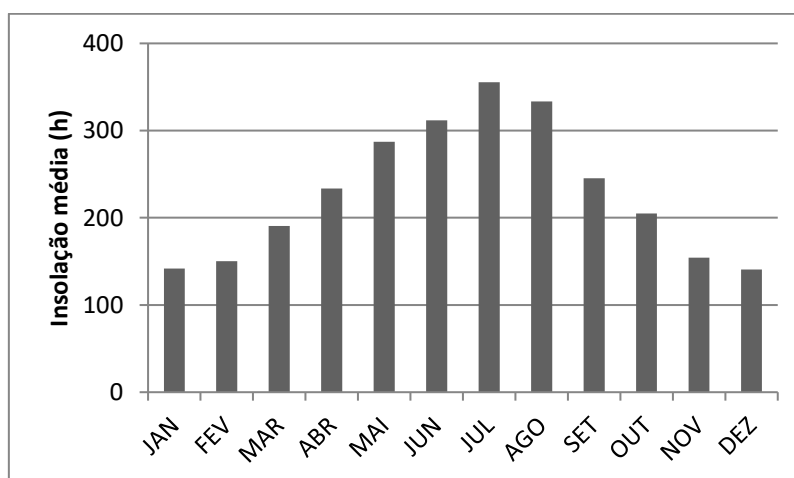


Figura 17 – Insolação média mensal para a estação de Setúbal

Verifica-se que **a insolação é máxima no mês de julho, atingindo as 355 h**. Os valores mínimos de insolação ocorrem nos meses de dezembro e janeiro, com 141 e 142 horas respetivamente. Em termos anuais, registam-se 2750 h de insolação.

4.2.2.6. Evaporação

Os valores da evaporação média mensal no período de 1953 a 1990 para a estação de Setúbal, são apresentados na figura seguinte.

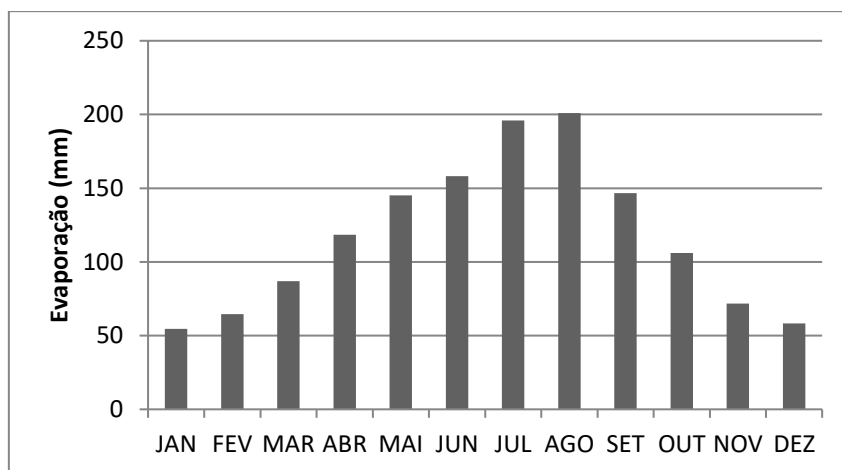


Figura 18 – Evaporação média mensal para a estação de Setúbal

Verifica-se que **a evaporação é menor nos meses de dezembro e janeiro**, atingindo o seu valor mínimo em janeiro, com 54,6 mm. Os valores mais **elevados de evaporação verificam-se em julho e agosto**, registando-se o seu máximo em agosto, com 201mm. Anualmente regista-se um valor de 1407,6mm.

4.2.2.7. Nebulosidade

Na figura seguinte apresenta-se o número médio de dias de céu encoberto (valor da nebulosidade maior ou igual a 8/10) e de céu limpo (valor da nebulosidade menor ou igual a 2/10).

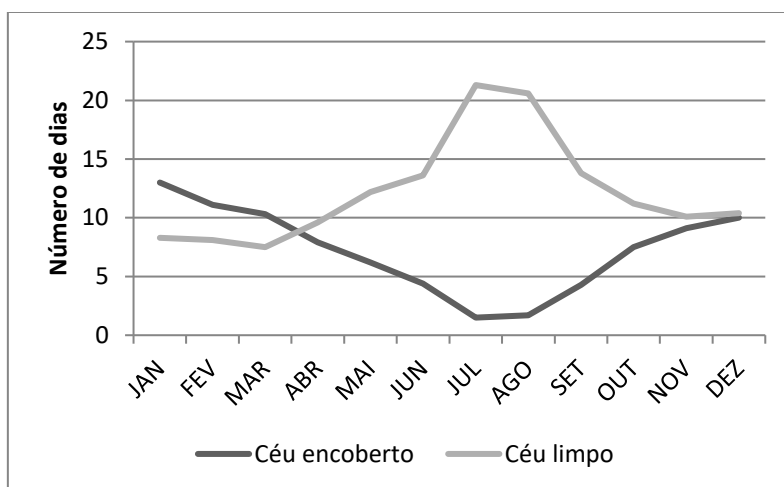


Figura 19 – Número de dias médio com valor da nebulosidade maior ou igual a 8/10 (céu encoberto) e menor ou igual a 2/10 (céu limpo)

O número médio de dias com valor da nebulosidade maior ou igual a 8/10 é máximo de dezembro a fevereiro, atingindo o seu máximo em janeiro, com 13 dias. Em julho e agosto ocorrem, o menor número de dias de nebulosidade maior ou igual a 8/10, com 1,5 e 1,7 dias, respetivamente. Anualmente, o número de dias com nebulosidade maior ou igual a 8/10 é de 84,5.

O número médio de dias com valor da nebulosidade menor ou igual a 2/10 é máximo em julho e agosto, com 21,3 e 20,6 dias, respetivamente. De janeiro a março ocorrem em média, o menor número de dias de nebulosidade menor ou igual a 2/10, atingindo-se o seu valor mínimo em março, com 7,5 dias. Anualmente, registam-se em média 142,1 dias com nebulosidade menor ou igual a 2/10.

4.2.2.8. Nevoeiro, orvalho e geada

Na figura seguinte apresenta-se o número médio de dias com ocorrência de nevoeiro, orvalho e geada na estação de Setúbal.

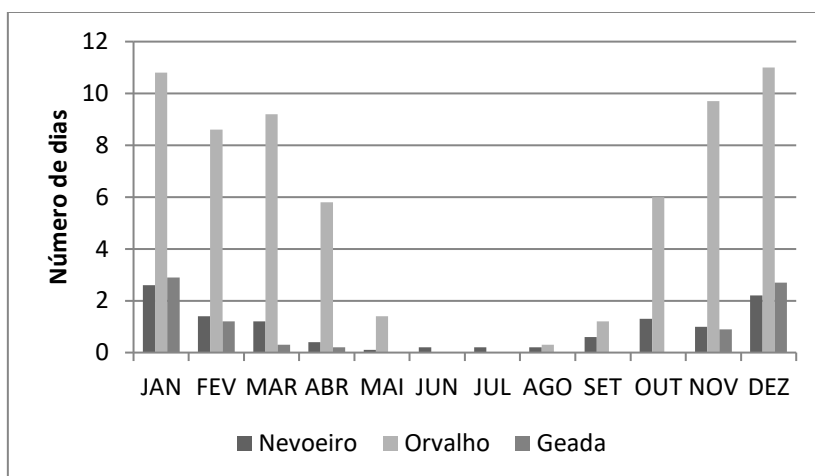
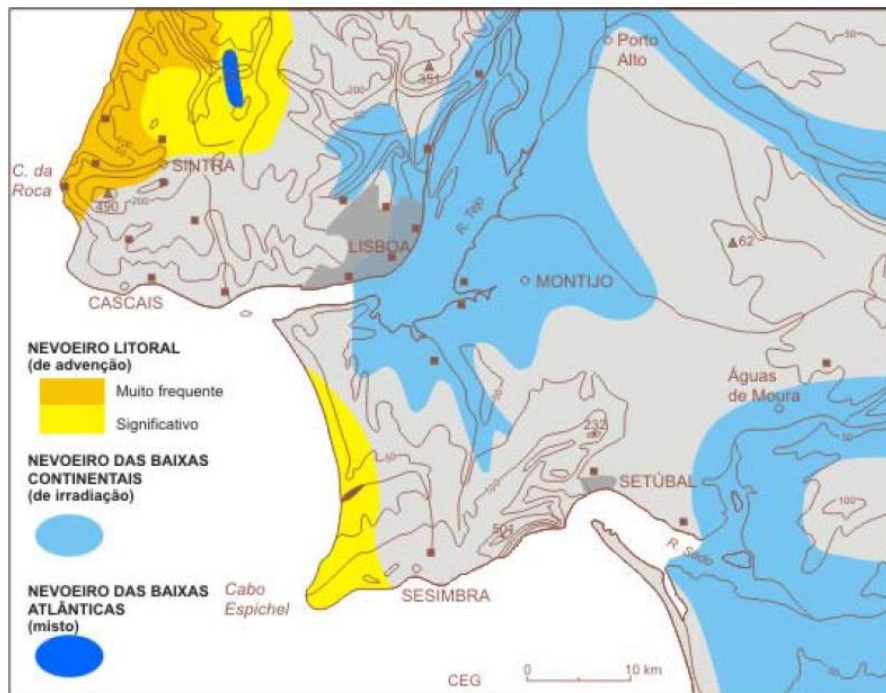


Figura 20 – Número de dias médio mensal de ocorrência de nevoeiro, orvalho e geada para a estação de Setúbal

Verifica-se que os três fenómenos meteorológicos em análise ocorrem principalmente nos **meses de inverno**, sendo **quase nulo o número de ocorrências nos meses de verão**. O orvalho é dos três o fenómeno o que ocorre com maior frequência ao longo do ano, atingindo o seu pico em dezembro, com 11 dias. Nos meses de junho e julho, não se regista nenhum dia com orvalho. Não existe também ocorrência de geada nos meses de maio a outubro. O maior número de dias de ocorrência deste fenómeno ocorre em janeiro, com 2,9 dias. Relativamente ao nevoeiro, este atinge o seu máximo em janeiro, com 2,6 dias, e o seu mínimo em maio com 0,1 dias. Anualmente registam-se 8,2 dias de geada, 11,4 dias de nevoeiro e 64 dias de orvalho.

De notar que o nevoeiro é, dos três fenómenos meteorológicos analisados, o único que regista ocorrências nos meses de junho e julho. Em particular para o concelho de Sesimbra, ocorre um nevoeiro designado por **nevoeiro litoral de advecção**. Este tipo de nevoeiro é habitual nas manhãs de Verão, apresentando uma expressão significativa na faixa litoral da península de Setúbal, onde adquire relevância de norte para sul, entre a Costa da Caparica e a Arrábida (Figura 21).



Fonte: Alcoforado e Dias (2001)

Figura 21 – Tipos de nevoeiro na Área Metropolitana de Lisboa

4.2.3. Elementos climáticos

4.2.3.1. Características gerais

A área de intervenção enquadra-se na costa do oeste português, sendo o clima determinado essencialmente pelo **enquadramento oceânico e pelas dinâmicas de circulação atmosférica da frente polar e de sistemas frontais regionais**. Como tal, o clima da Costa Portuguesa é classificado como Atlântico-Mediterrâneo, por ser determinado pelo Oceano Atlântico e pelas orientações dominantes da linha de costa.

O clima da região caracteriza-se pela **sucessão de estações do ano relativamente bem demarcadas** climaticamente, com **maior ocorrência de chuvas nos períodos mais frios**. Caracteriza-se, ainda, pela existência de **temperaturas amenas ao longo do ano**, facto que assume maior destaque quando comparado com as maiores amplitudes térmicas das regiões do interior.

4.2.3.2. Classificação climática de Köppen

Das diversas classificações climáticas existentes uma das mais divulgadas é a de Köppen. Esta classificação tem por base valores mensais e anuais da temperatura do ar média diária e da precipitação, nomeadamente, temperatura do mês mais frio e do mês mais quente e precipitação do mês mais chuvoso e do mês mais seco. Resumem-se no quadro seguinte os critérios a verificar para cada tipo de clima.

Quadro 12 – Critérios de classificação climática de Köppen por tipo de clima

Tipo	Descrição	Classificação climática de Köppen
A	Climas equatoriais	~~T_hA_h~~
Af	Floresta equatorial húmida	~~B_hB_h~~
Am	Monções equatoriais	~~T_hA_h~~
As	Savanas equatoriais com verão seco	~~B_hB_h~~ no verão
Aw	Savanas equatoriais com inverno seco	~~B_hB_h~~ no inverno
B	Climas áridos	~~B_hB_h~~
BS	Estepe	~~B_hB_h~~
BW	Deserto	~~B_hB_h~~
C	Climas temperados	~~T_hA_h~~
Cs	Clima temperado com verão seco	~~T_hA_h~~
Cw	Clima temperado com inverno seco	~~T_hA_h~~
Cf	Clima temperado húmido	Nem Cs nem Cw
D	Climas de neve	~~T_hA_h~~
Ds	Clima de neve com verão seco	~~T_hA_h~~
Dw	Clima de neve com inverno seco	~~T_hA_h~~
Df	Clima de neve húmido	Nem Ds nem Dw
E	Climas polares	~~T_hA_h~~
ET	Tundra	~~T_hA_h~~
EF	Clima de gelo	~~T_hA_h~~
Casos particulares		
B_h	Estepe/deserto quente	~~T_hA_h~~
B_k	Estepe/deserto frio	~~T_hA_h~~
C ou D_a	Verão quente	~~T_hA_h~~
C ou D_b	Verão ameno	Não (a) e pelo menos 4 meses com ~~T_hA_h~~
C ou D_c	Verão fresco e inverno frio	Não (b) e ~~T_hA_h~~
C ou D_d	Continental	Não (b) e ~~T_hA_h~~

Fonte: Adaptado de Kottek *et al.* (2006).

O clima na estação climatológica de Setúbal é classificado como tipo Csa. Trata-se de um clima temperado (mesotérmico) com **inverno chuvoso e verão seco** (Cs), sendo do tipo (a), onde a temperatura média do ar no mês mais quente é superior a 22 °C. Na região de Sesimbra verifica-se a mesma tendência, tendo-se igualmente um clima classificado como Csa (Figura 22).



Fonte: IPMA (2018)

Figura 22 – Classificação climática de Köppen na Área Metropolitana de Lisboa

4.2.3.3. Classificação climática de Thornthwaite

A classificação climática de Thornthwaite apresenta interesse pela facilidade com que caracteriza qualquer tipo de clima. O tipo climático é definido pelo índice hídrico, que conjuga os índices de aridez e de humidade, os quais relacionam através de um balanço hídrico simplificado a evolução mensal de precipitação, temperatura e evapotranspiração. Estes índices são definidos no quadro seguinte.

Quadro 13 – Índices climáticos de Thornthwaite

Índice de aridez	$I_a = \frac{100 \times \text{deficiência de água}}{\text{evapotranspiração potencial}} \% \text{ a}$
Índice de humidade	$I_{hu} = \frac{100 \times \text{excesso de água}}{\text{evapotranspiração potencial}} \% \text{ a}$
Índice hídrico	$I_h = I_{hu} - 0,6 I_a \% \text{ a}$
Índice de concentração térmica estival	$I_c = \frac{100 \times \text{soma dos maiores valores de ETP em 3 meses consecutivos}}{\text{evapotranspiração potencial anual}} \% \text{ a}$

No Quadro seguinte apresenta-se a classificação climática de Thornthwaite para a estação climatológica de Setúbal.

Quadro 14 - Classificação climática de Thornthwaite

Estação		Evapotranspiração Potencial (mm)	Índice de aridez (%)	Índice de humidade (%)	Índice hídrico (%)	Concentração estival (%)	Classificação climática
Código	Nome						
22D01	Setúbal	805,7	41,9	29,7	4,6	43,8	C2 B'2 s2 a'

O clima na estação de Setúbal é classificado como mesotérmico moderadamente baixo (B'₂). De acordo com o índice hídrico, o clima é sub-húmido húmido (C₂). Verifica-se grande deficiência de água no verão (s₂) e uma nula ou pequena concentração estival da eficiência térmica (a').

4.2.4. Síntese

O clima e a meteorologia da zona envolvente da área de intervenção, devido à sua localização, são resultado do **efeito dominante do oceano Atlântico**, que se faz sentir sobre os parâmetros climáticos apresentados no quadro seguinte. Os resultados sintetizados correspondem maioritariamente aos registos estatísticos na estação de Setúbal (na generalidade para o período de 1953-1990), tendo-se também os valores de precipitação para as estações de Vila Nogueira Azeitão e Monte da Caparica.

Quadro 15 – Síntese dos principais parâmetros meteorológicos para as estações consideradas

Parâmetros meteorológicos	Setúbal	Vila Nogueira Azeitão	Monte da Caparica
Temperatura média anual (°C)	16,1	-	-
Temperatura máxima mensal	29,2	-	-
Temperatura mínima mensal	5,2	-	-
Precipitação média anual (mm)	722	677	656
Precipitação mensal máxima (mm)	109,8	104,5	107,6
Precipitação mensal mínima (mm)	3,7	2,7	4,0
Vento (rumo do maior valor de velocidade)	N	-	-
Velocidade média anual (km/h)	7,1	-	-
Velocidade média mensal máxima (km/h)	8,6	-	-
Velocidade média mensal mínima (km/h)	5,7	-	-
Humidade relativa média anual (%)	74,4	-	-
Humidade relativa máxima mensal (%)	85,2	-	-
Humidade relativa mínima mensal (%)	65,5	-	-
Insolação total anual (h)	2750	-	-
Insolação máxima mensal (h)	355	-	-
Insolação mínima mensal (h)	141	-	-
Evaporação total anual (mm)	1407,6	-	-
Evaporação máxima mensal (mm)	201,0	-	-
Evaporação mínima mensal (mm)	54,6	-	-
Nebulosidade total anual maior ou igual a 8/10 (dias)	84,5	-	-
Nebulosidade total anual menor ou igual a 2/10 (dias)	142,1	-	-
Nevoeiro (dias)	11,4	-	-
Orvalho (dias)	64,0	-	-
Geadas (dias)	8,2	-	-

A região é classificada como tendo um **clima temperado (mesotérmico) com inverno chuvoso e verão seco**, com temperaturas médias no mês mais quente superiores a 22°C (classificação climática de Köppen) e como mesotérmico moderadamente baixo, sub-húmido húmido, com grande deficiência de água no verão e com nula ou pequena concentração estival da eficiência térmica (classificação climática de Thornthwaite).

4.2.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Não se conhecem projetos para a zona passíveis de provocar alterações neste âmbito, pelo que a evolução do clima da área de estudo deverá seguir as mesmas tendências globais da restante região. Todavia, há que ter em conta o fenómeno de alterações climáticas, que poderá originar mudanças ao nível do clima da região (*cf.* descritor alterações climáticas).

4.3. Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia

4.3.1. Introdução

No âmbito do EIA da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira apresenta-se na presente secção a caracterização referente à geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia na área de intervenção e sua envolvente direta. Além dos assuntos já enunciados, esta caracterização compreende também uma análise aos recursos geológicos e ao património geológico numa área próxima à Lagoa da Albufeira, mas mais abrangente.

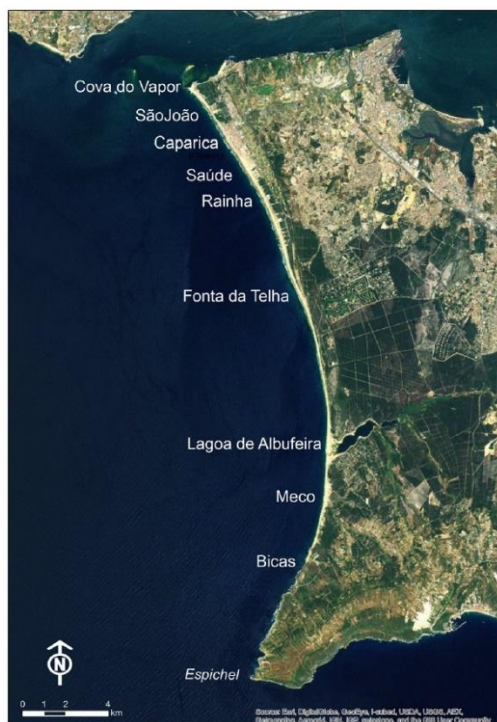
A caracterização das condições geológicas, topo-hidrográficas, geomorfológicas e hidrogeológicas da área de estudo, bem como da sua envolvente direta, é suportada pela informação bibliográfica e cartográfica publicada por organismos oficiais e por elementos constantes em estudos que foram elaborados no projeto “Consultoria para a Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área de Jurisdição da ARH do Tejo, I.P.”. Destaca-se ainda o levantamento topo-hidrográfico realizado a 5, 6 e 7 de dezembro de 2017 na barreira arenosa que separa a lagoa do mar e a Carta Geológica de Portugal, Folha 38-B (Setúbal), à escala 1:50.000 (Manuppella *et al.*, 1999).

O presente capítulo está articulado com o descritor referente à Hidrodinâmica e ao Regime Sedimentar no que diz respeito à caracterização, à avaliação de impactes, assim como nas medidas propostas.

4.3.2. Caracterização geomorfológica e topo-hidrográfica

A Lagoa de Albufeira situa-se na orla ocidental da Península de Setúbal, no arco litoral Caparica-Espichel. O troço Caparica-Espichel corresponde a um arco litoral de grande raio de curvatura que se estende ao longo de 30 km, desde o cabo Espichel até à Cova do Vapor.

Este arco pode ser dividido em dois sectores com características geomorfológicas distintas: **um sector meridional, entre o cabo Espichel e a praia das Bicas** (~6 km), dominado por arribas altas desenvolvidas em rochas essencialmente carbonatadas, e **um sector setentrional que se prolonga da praia das Bicas à Cova do Vapor** e que corresponde a um litoral arenoso contínuo limitado por arribas talhadas em formações detríticas pouco consolidadas (no segmento sul, até ao paralelo de Fonte da Telha), por cordões dunares mais ou menos degradados (na parte central, entre a Fonte da Telha e a Costa da Caparica) e por estruturas de proteção costeira (no extremo norte) (Taborda *et al.*, 2014).

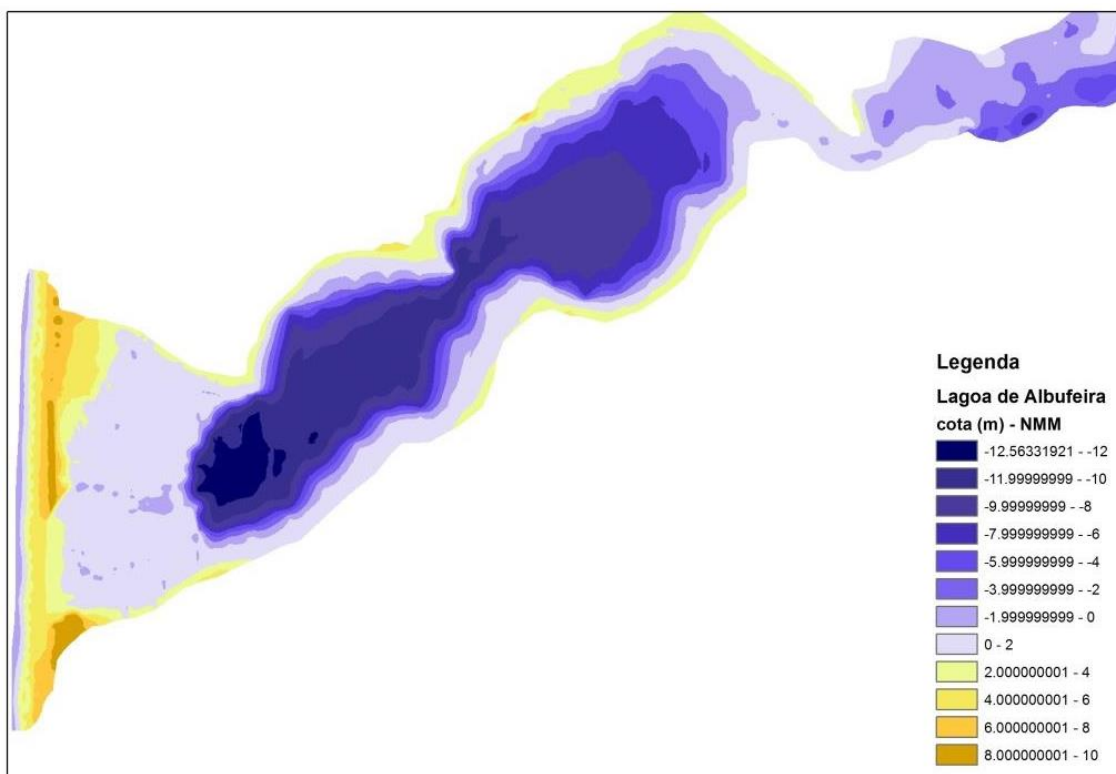


Fonte: Taborda *et al.* (2014)

Figura 23 - Arco litoral Caparica-Espichel, onde se localiza a Lagoa da Albufeira

A lagoa ocupa uma superfície de 1,3 km² e apresenta uma geometria alongada, com o eixo maior oblíquo relativamente à linha de costa, orientado sudoeste-nordeste. **É formada por dois corpos lagunares principais** ligados por um canal estreito, sinuoso e pouco profundo: a Lagoa Pequena, mais interior e menos profunda, e a Lagoa Grande, com profundidades máximas de cerca de 12,5 m, constituída por dois segmentos elípticos, definidos por cúspides arenosas marginais (Figura 24).

Em FCUL *et al* (2013a) é reportado o levantamento batimétrico do sistema lagunar feito em março de 2010. As áreas correspondentes aos depósitos interiores, junto à barra de maré, e ao canal de ligação entre a Lagoa Pequena e a Lagoa Grande são as menos profundas, com cotas entre -2 m e +2 m (NMM) [0 m e +4 m ZH], e maioritariamente acima do nível médio do mar. O estrangulamento que liga a Lagoa Grande e a Lagoa Pequena pode ficar praticamente seco em baixa-mar quando a barra está aberta, impossibilitando a navegação, mesmo por barcos de pequena dimensão e desprovidos de quilha, embora subsista sempre um canal muito estreito que assegura a conexão hidráulica.



Fonte: FCUL *et al.* (2013a); Em Portugal continental o ZH está estabelecido sensivelmente 2,00 m abaixo do nível médio do mar adotado (NMA) - Cascais 1938. Elevações relativas ao NMM Cascais (1938)

Figura 24 - Batimetria da Lagoa de Albufeira (2010) discretizada em classes de 2 m.

O corpo mais profundo corresponde à elipse oeste da Lagoa Grande, com profundidades máximas entre -12 e -12,5 m (NMM)/-10 e -10,5 m (ZH) no extremo poente, junto ao sopé do talude interno dos depósitos interiores, onde a transição abrupta para os fundos se faz através de uma superfície de precipitação (Figura 24), configurando uma estrutura do tipo “delta de Gilbert”. A maior parte desta elipse apresenta profundidades entre -10 e -12 m (NMM)/-8 e -10 m (ZH), sendo igualmente esta a profundidade do canal de ligação das elipses oeste e leste da Lagoa Grande.

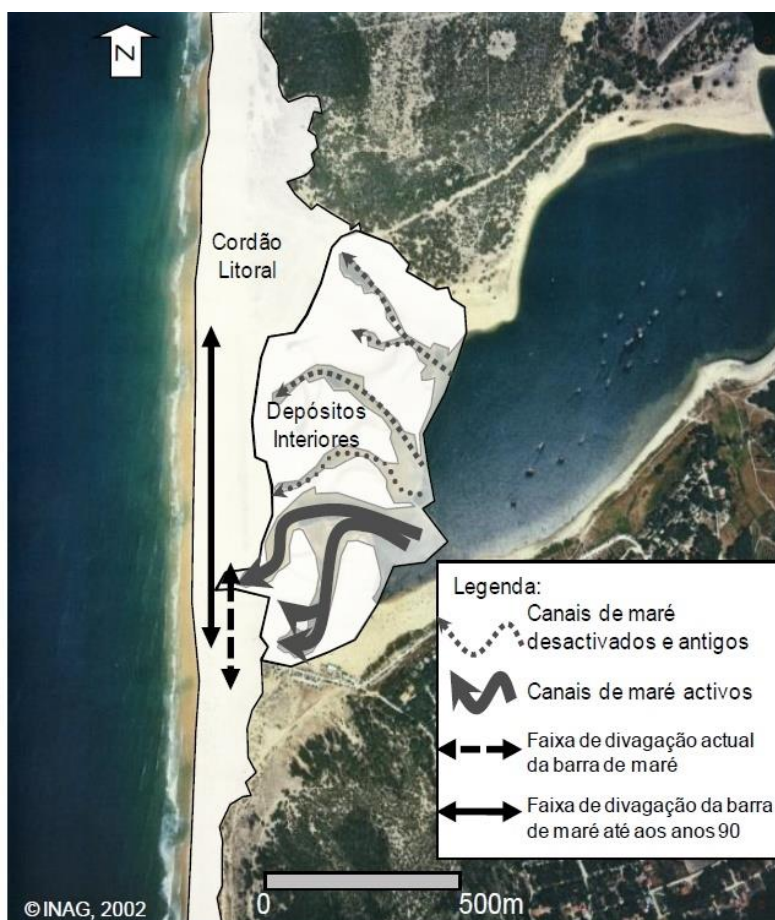
A elipse leste da Lagoa Grande exhibe maioritariamente profundidades entre -8 m e -10 m (NMM) [-6 m e -8 m ZH], apresentando declive forte no seu extremo interno, onde as cotas sobem para valores de 0-2 m (NMM)/+ 5 a +4m(ZH) nas proximidades do delta da ribeira de Aiana e do canal de ligação à Lagoa Pequena. Toda a margem da Lagoa Grande é, em geral, bastante declivosa.

A Lagoa Pequena é, na generalidade, pouco profunda (cotas de -2 m (NMM), zero hidrográfico), apresentando **maiores** profundidades junto à margem sul (cotas de -6 m (NMM), -4 m ZH); é possível que estes valores estejam algo sobrestimados nesta região onde, devido a razões de acessibilidade, a densidade das sondas é reduzida.

A lagoa ocupa a região vestibular da Ribeira da Apostiça, seu afluente principal. As restantes linhas de água são de menores dimensões e afluem exclusivamente à margem esquerda. A bacia hidrográfica drenante estende-se por 106 km², em formações de natureza litológica diversa que, cronologicamente, se situam entre o Jurássico e o Quaternário.

A Lagoa de Albufeira está separada do oceano por uma barreira arenosa soldada (na classificação de Davis e Fitzgerald, 2004) ancorada às praias adjacentes que com ela se alinham. Esta barreira foi sujeita a um levantamento topo-hidrográfico em dezembro de 2017 (Figura 26). A barreira apresenta orientação aproximada N-S, um comprimento de 1 200 m e largura variável entre 610 m, a norte, e 430 m, a sul; é constituída por (FCUL *et al.*, 2013b):

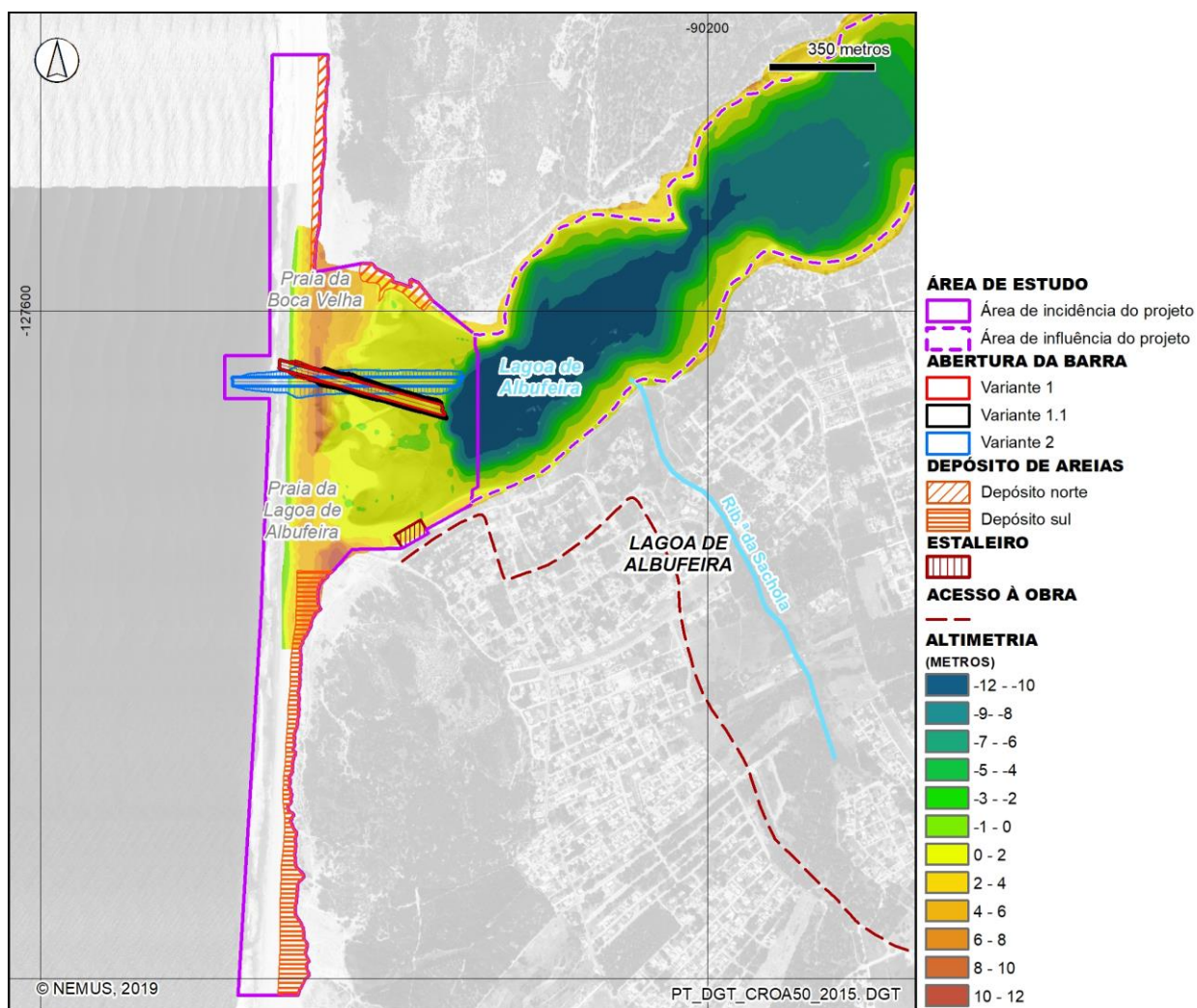
- (1) um **cordão litoral** propriamente dito, que engloba a praia formada por areias grosseiras, refletindo um nível energético elevado (Freitas *et al.*, 1992; Freitas, 1995), uma **duna frontal** em diferentes estádios de evolução/degradação e **depósitos de galgamento ativos**, e ainda uma **duna artificial** que atinge atualmente a cota dos 10 m (NMM)/+12 m (ZH) resultante de dragagens e deposição ocorridas nos anos 90 do século XX (Fotografia 11); e
- (2) por **depósitos arenosos interiores** constituídos por bancos de areia amalgamados, originados pelo galgamento do cordão litoral em situação de barra fechada e por fragmentos de **antigos deltas de enchente**, acumulados em situação de barra aberta; os depósitos interiores, recortados por canais de maré ativos ou desativados, apresentam uma largura média de 250 m, verificando-se uma tendência para aumento significativo dessa largura e redução da profundidade, devido à captura de areias promovida pelos sucessivos episódios de reabertura/fecho da barra de maré (Freitas e Ferreira, 2004).



Fonte: FCUL *et al.* (2013b)

Os segmentos a cheio e tracejado correspondem à faixa de divagação da barra antes e depois da obra de robustecimento do cordão litoral

Figura 25 – Esboço geomorfológico da barreira da Lagoa de Albufeira



Fonte: Nemus (2018)
Topo-hidrografia referente ao Zero Hidrográfico

Figura 26 – Modelo digital de terreno da barreira arenosa (dezembro 2017)

No troço costeiro localizado imediatamente a norte da lagoa, a praia é limitada por depósitos de areia de duna nos primeiros 715 m de extensão de praia. A partir desta distância para norte, e até uma zona próxima à Fonte da Telha, desenvolve-se uma arriba mio-pliocénica talhada em formações detríticas e carbonatadas. Segundo, Teixeira (1990), o recuo desta vertente costeira deve-se sobretudo à ação da chuva, uma vez que o mar raramente toca o sopé da arriba.

Imediatamente a sul da lagoa e numa extensão de aproximadamente 225 m de extensão ocorrem novamente depósitos de areia de duna a limitar a praia. A partir desta distância para sul e numa extensão de 890 m a praia é limitada por arribas mio-pliocénica. A área de intervenção termina a sul numa porção onde a sequência longilitoral das arribas é interrompida e há acumulação de areias eólicas (Fotografia 12). Dentro da área de intervenção esta área estende-se por cerca de 250 m.



Data: desconhecida; posterior a 1997 (é visível a duna artificial – setas vermelhas - resultante das intervenções integradas no âmbito da Recuperação e Valorização da Lagoa de Albufeira, da responsabilidade do ex-ICN)

Fotografia 11 – Lagoa da Albufeira em situação de barra aberta



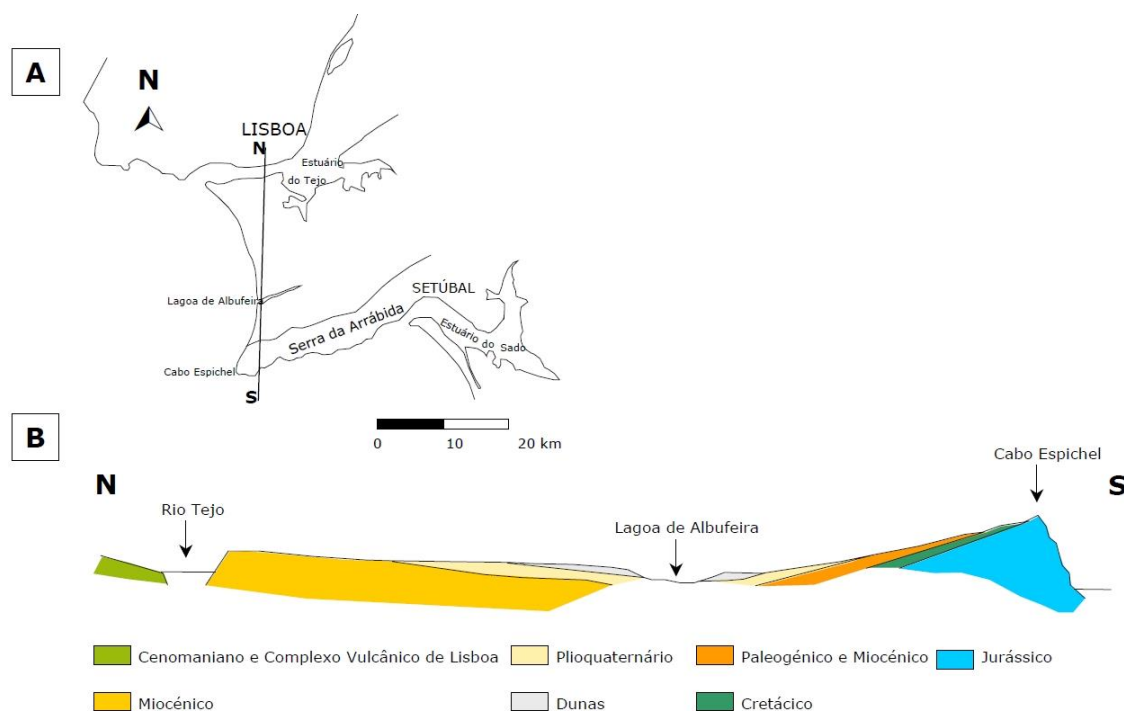
Fotografia 12 – Extremo sul da área de intervenção onde ocorre a interrupção longilitoral das arribas

4.3.3. Enquadramento geológico

Do ponto de vista geológico e geomorfológico, a Península de Setúbal é formada por duas unidades fundamentais que condicionam a morfologia do litoral: o **Sinclinal de Albufeira** e a **Cadeia da Arrábida** (Figura 27).

A Lagoa de Albufeira situa-se a norte da região axial do sinclinal de Albufeira, sendo o seu flanco norte constituído por uma série detrítica e ocasionalmente carbonatada (sucessão de areolas, siltes e argilas com níveis de calcários margosos) depositada desde o Miocénico até à atualidade, inclinando para sul e cortada pelo Estuário do Tejo. Estas rochas podem ser observadas nos dois terços setentrionais do arco Caparica-Espichel (Figura 27).

No flanco sul afloram camadas mais antigas, do Cretácico à atualidade, formando uma série essencialmente carbonatada e detrítica, inclinando para Norte. Na Cadeia da Arrábida têm maior expressão rochas mais antigas (jurássicas) predominando as litologias carbonatadas e margosas. Estas rochas podem ser observadas no terço meridional do arco Caparica-Espichel e no litoral Sul da Península de Setúbal.



Fonte: adaptado de Andrade (1989) in Cruces *et al.* (2002)

Figura 27 – A: Enquadramento da Península de Setúbal; B: Corte Geológico da Península de Setúbal

Na Lagoa da Albufeira ou nas suas margens afloram ou ocorrem as seguintes formações (Manuppella *et al.*, 1999):

- **Qd – Dunas** – Existem dunas que se situam no sopé da arriba e que têm relação direta com a praia e aquelas que se encontram no topo da arriba. O contato entre ambas apenas é observável na Lagoa da Albufeira. Estas ocorrem na margem norte da lagoa, ao longo de toda a sua extensão. Na margem sul da lagoa, as dunas ocorrem essencialmente na zona próxima à barreira que separa a lagoa do mar. Na barreira arenosa há uma duna artificial resultante de dragagens e deposição ocorridas nos anos 90 do século XX (Fotografia 11);
- **Qa – Aluviões** – As linhas de água têm associados depósitos aluvionares desenvolvidos, nomeadamente da Ribeira da Apostiça e seus afluentes, e ainda as ribeiras que drenam diretamente para a lagoa na margem sul: ribeiras da Ferraria e de Aiana;
- **P_{MF} – Conglomerado de Marco Furado (Plistocénico)** – Trata-se de unidade conglomerática com matriz areno-argilosa vermelha. Os clastos angulosos são predominantemente de quartzo, mas ocorrem quartzitos, jaspes, sílex e xistos;
- **P_{TC} – Areias feldspáticas de Fonte da Telha e de Coia (Pliocénico)** – São areias finas a grosseiras, quase sempre arcósicas, frequentemente com estratificação entrecruzada e/ou estruturas convolutas, fluviais. Em grande parte, encontram-se na margem sul da lagoa;
- **M_L – Depósitos de Ribeira da Lage (Miocénico)** – A unidade é constituída por areias finas a médias (areolas), micáceas, amareladas e esbranquiçadas, com frequentes níveis decimétricos concrecionados.

A área de intervenção abrange essencialmente areias de duna e de praia.

4.3.4. Recursos geológicos

De acordo com informação fornecida pela Direção-Geral de Energia e Geologia, no concelho de Sesimbra, as áreas de exploração mais próximas da área de estudo exploram areias. As áreas mais próximas localizam-se a pouco mais de 7 km da barreira da lagoa, em direção a Este, e denominam-se por Mesquita n.º7 e n.º8 (Figura 28).

Em direção a norte, a cerca de 10 – 11 km, existem 3 outras áreas de exploração de areias denominadas por Pinhal do Catelas, Santa Marta de Corroios e Vale Milhaços n.º2. Nesta mesma área existem ainda duas áreas de concessão, denominadas por Santa Marta, para a exploração de caulino e quartzo.

A Folha 38-B (Setúbal) da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50.000 (Manuppella et al., 1999), indica três zonas de atividade mineira suspensa ou abandonada de diatomito (Desenho 3 –Tomo II). Duas destas áreas encontram-se a sul da lagoa, na ribeira da Ferraria, enquanto a terceira ocorre no vale da ribeira de Apostiça. Estes jazigos são de reduzidas dimensões cujas camadas apresentam espessuras compreendidas entre 0,8 m e 3,0 m.

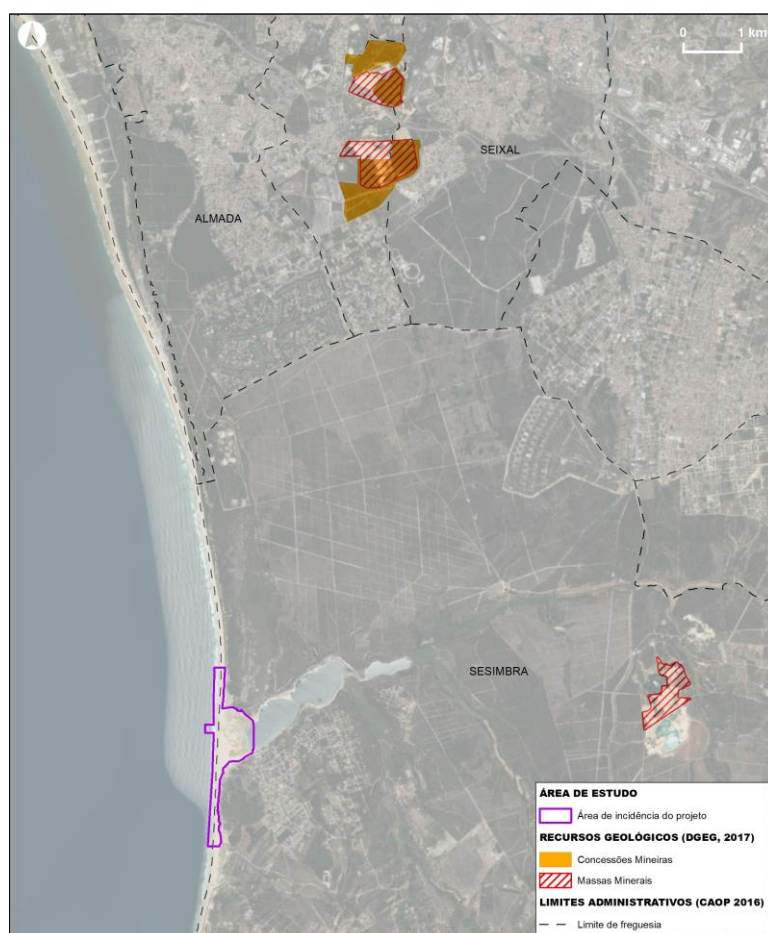


Figura 28 – Localização das concessões minerais e das áreas com explorações de massas minerais na zona mais próxima à Lagoa da Albufeira

4.3.5. Património geológico

De acordo com o Inventário de geossítios de relevância nacional (PROGEO, 2018), nos municípios de Sesimbra e Almada existem diversos sítios com interesse geológico do ponto de vista didático, estratigráfico, geomorfológico, hidrogeológico, litológico, mineiro, mineralógico, paisagístico, paleontológico, entre outros. Alguns exemplos mais próximos incluem:

- Microfalhas da Fonte da Telha (Almada) – Na categoria “Neotectónica em Portugal continental”;
- Soleira de Foz da Fonte e deformação no encaixante (Sesimbra) – Na categoria “Evolução tectónica meso-cenozóica da margem ocidental ibérica”;
- Cabo Espichel (Sesimbra) – Na categoria “Registo jurássico na bacia lusitaniana”.

No entanto, **na área de influência do projeto não foi identificado um geossítio**, conforme aqueles que são identificados no referido inventário.

A arribas fósil da Costa da Caparica, que ocupa uma faixa entre a Costa da Caparica e a Lagoa da Albufeira, foi classificada como Paisagem Protegida (PP) pelo DL n.º 168/84, de 22 de maio.

A própria Lagoa da Albufeira é um sítio não classificado cujo interesse geológico é relevante sob o ponto de vista didático, científico ou paisagístico, tendo em conta que representa uma das etapas evolutivas do troço costeiro em que se integra, nos últimos milhares de anos, em resposta às variações ambientais que se fizeram e continuam a fazer sentir.

4.3.6. Hidrogeologia

4.3.6.1. Enquadramento regional

A Lagoa da Albufeira, assim como grande parte da sua bacia hidrográfica, localiza-se no **limite ocidental da massa de água subterrânea “Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda”** (Desenho 4 –Tomo II).

Nos depósitos detrítico-carbonatados do Mio-Pliocénico que preenchem o sinclinal da Albufeira (ver Figura 27) formou-se um **complexo sistema aquífero multicamada, de superfície livre à escala regional**, de grande potência, heterogéneo e anisótropo. No aquífero a água tende a acompanhar o desenvolvimento da rede de drenagem superficial para a Lagoa de Albufeira.

A massa de água subterrânea apresenta tendência de descida dos níveis piezométricos (APA, 2012), contudo, considera-se que a extensão das séries e a irregularidade dos períodos de medição dos níveis não permite com segurança confirmar uma tendência de descida. Particularmente na região da lagoa, a sobreexploração do aquífero e a concentração abusiva de captações causa o rebaixamento dos níveis piezométricos, permitindo a intrusão marinha (Manuppella *et al.*, 1999).

As águas desta massa de água (“Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda”) são utilizadas para abastecimento dos municípios situados a sul do Tejo (uso doméstico, agrícola e industrial), constituindo a única fonte alternativa viável para o efeito.

O inventário de captações de água subterrânea fornecido pela APA para a zona envolvente à lagoa revela que estas localizam-se na margem sul da lagoa (Desenho 4 –Tomo II).

4.3.6.2. Interação água superficial e água subterrânea na zona da Lagoa da Albufeira

De acordo com Duarte (2012), **os fluxos de água doce, subterrânea e superficial, contribuem para as variações da composição da água da lagoa da Albufeira.** Esta autora refere ainda que o transporte de contaminantes é feito, essencialmente, através da **água subterrânea que drena o aquífero presente junto à margem sul da lagoa**, sendo o gradiente de drenagem de 1,2%.

É ainda referido que, provavelmente, na margem norte da lagoa verifica-se o mesmo fluxo de drenagem. Finalmente, o referido estudo refere que não foi possível verificar influências da lagoa no interior do aquífero, devido à ausência de dados de níveis piezométricos suficientes, em período de barra aberta e de barra fechada, bem como as variações do nível da lagoa.

4.3.6.3. Qualidade da água subterrânea

Segundo Manuppella *et al.* (1999), na região coberta pela carta geológica, folha 38 – B, de Setúbal, a projeção dos parâmetros físico-químicos das águas captadas no Pliocénico e no Miocénico, sobre o diagrama logarítmico Schoeller/Berkaloff, que reúne as condições de composição química da água de acordo com a potabilidade definida pela norma da EU (Diretiva 98/83/CE), mostra em termos gerais que, salvo fenómenos modificadores da sua qualidade relacionados com contaminações, todas se agrupam no campo das águas potáveis.

Em Duarte (2012) foram estudados alguns parâmetros químicos de qualidade em águas subterrâneas a partir de pontos de água localizados próximos à Lagoa da Albufeira. A partir dos teores reportados no estudo para as duas campanhas (Jun.2011 e fev.2012), e considerando o DL n.º 236/1998, de 1 de agosto, foram encontradas amostras em que os valores de pH, nitratos, cloretos e condutividade estão acima do definido no índice A1 (que exige apenas tratamento físico e desinfecção) do referido diploma. Deste modo, de acordo com este diploma, estas águas deveriam ser sujeitas a tratamento mais complexo para poderem ser usadas para consumo humano.

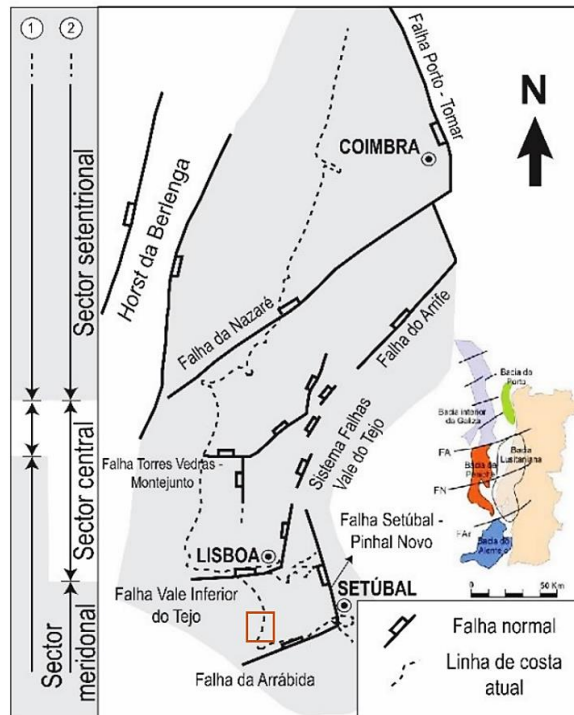
No Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021, a massa de água subterrânea “Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda” **foi classificada com estado químico e estado global bom**. O contexto desta classificação química prende-se com propósitos ecológicos e não para o consumo humano.

4.3.7. Caracterização sismo-tectónica

A área em estudo encontra-se integrada na **Bacia Lusitaniana** e está associada a dois principais elementos tectónicos: a Cadeia da Arrábida (setor meridional/sul da Bacia Lusitaniana) e o Sinclinal de Albufeira (que se encontra limitado pelo Estuário do Tejo e pela cadeia da Arrábida, e se encontra a norte da Cadeia da Arrábida) (Duarte, 2012).

A Bacia Lusitaniana (BL) é uma **bacia sedimentar** que se desenvolveu na Margem Ocidental Ibérica (MOI) durante a abertura do Atlântico Norte (em regime distensivo) por fragmentação da Pangeia na era mesozóica (aproximadamente 135 Ma). A bacia corresponde à região central da MOI, com uma configuração alongada segundo uma direção NNW-SSE e cujas dimensões são cerca de 200 km por 100 km. A evolução tectónica da bacia deu-se em quatro episódios de *rifting* com efeitos de desaceleração da distensão, acompanhados de relaxamento pós-tectónico. Para além deste episódio a bacia foi ainda condicionada por falhas geológicas que tiveram origem durante a fracturação tardi-varisca (entre os 300 e os 280 Ma) e que resultaram na compartimentação da bacia em setores com diferentes evoluções tectono-sedimentares. Este último episódio resultou de uma imposição de regime de cisalhamento direito sobre os limites da microplaca Ibérica, o que resultou em falhas de desligamento esquerdo de direção aproximada de NNE-SSW e NE-SW (Ribeiro *et al.*, 1986 *In* (Costa, 2018).

Deste modo a Bacia Lusitaniana encontra-se dividida em 3 setores distintos: setentrional, central e meridional. A área em estudo insere-se no setor sul ou meridional da Bacia Lusitaniana, mais especificamente a sul do conjunto de falhas de Arrife – Baixo Tejo - Gargalo do Tejo. É neste setor que se localiza a Cadeia da Arrábida e parte do Sinclinal de Albufeira (Figura 29).

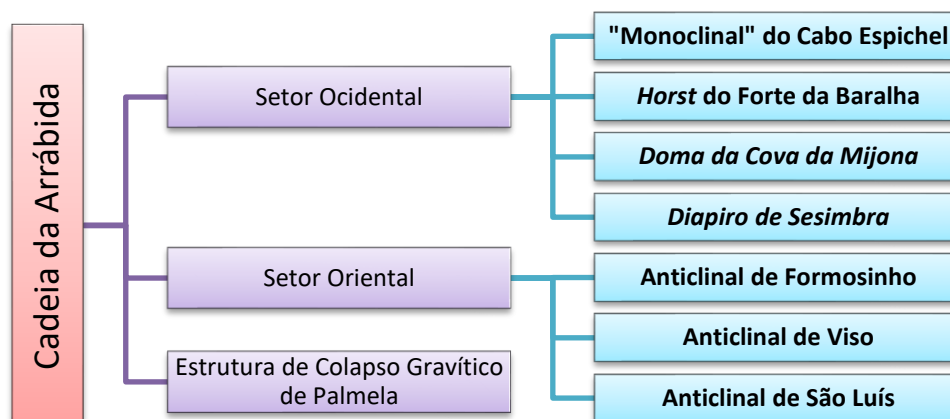


Fonte: (Costa, 2018)

Figura 29 - Enquadramento geográfico e tectónico da Bacia Lusitaniana e outras bacias da Margem Ocidental Ibérica (MOI), com destaque para a divisão setorial da Bacia Lusitaniana e para a localização da área em estudo (identificado pelo quadrado laranja) (Kullberg, et al., 2013).

Durante o Miocénico, a Bacia Lusitaniana passou por uma inversão tectónica, na qual ocorreu a colisão entre a placa Eurásia e a placa africana, o que gerou estruturas compressivas, do tipo dobras e cavalgamentos, na cobertura mesoceno-zóica, promovendo assim a reativação de estruturas frágeis (Kullberg, Terrinha, Pais, Reis, & Legoinha, 2006). As placas euroasiática e africana colidiriam em dois episódios compressivos de direção NNW-SSE – o primeiro entre os 17,5 e os 16,5 Ma e o segundo por volta dos 9 e os 7 Ma - que por aumento da deformação de oeste para este, encurtou a distância entre os bordos estruturais (oriental e meridional) da bacia (a Falha Setúbal-Pinhal Novo e a Falha da Arrábida, respetivamente), originando a cadeia da Arrábida. A Cadeia da Arrábida é uma estrutura de direção ENE-WSW, limitada a norte pelo Sinclinal de Albufeira, a leste pela falha de Setúbal-Pinhal Novo, a sul pelo topo do soco (imerso) da Arrábida e a oeste por uma falha provável. Deste modo, as sequências sedimentares existentes são deformadas por efeitos de dobramentos e cavalgamentos de direção ENE-WSW com vergência para sul (Manupella, Antunes, Pais, Ramalho, & Rey, 1999); (Kulleberg, et al., 2013).

As variações de fácies litológicas e diferentes tipos de deformações na Cadeia da Arrábida são apresentadas no esquema seguinte de acordo com os diversos setores e as estruturas associadas (Figura 30):



Fonte: elaborado com base em (Duarte, 2012).

Figura 30 – Principais estruturas existentes na região da Cadeia da Arrábida, área proximal à área de estudo.

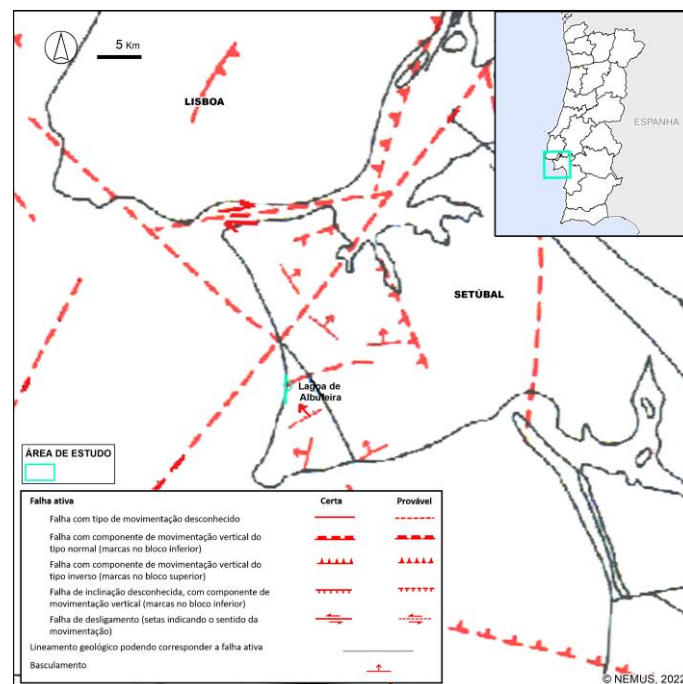
As principais estruturas resultantes da deformação dúctil são os anticlinais do Formosinho, Viso e São Luís; e as principais estruturas resultantes da deformação frágil correspondem aos sistemas de falhas normais, herdados da distensão mesozóica e que foram reativados durante a inversão como desligamentos esquerdos de orientação N-S a NNW-SSE e desligamentos direitos de orientação NW-SE (zona de Cabo Espichel). Um outro sistema de falhas normais foi reativado, o de direção E-W, mas como sistema de falhas inversas (Manupella, Antunes, Pais, Ramalho, & Rey, 1999); (Costa, 2018).

Já o Sinclinal de Albufeira estende-se do limite estrutural norte da cadeia da Arrábida até à falha do Gargalo do Tejo (FGT). Trata-se de um sinclinal aberto, sinforma, assimétrico, cujas inclinações médias são os 5º e os 10º. O seu eixo (na ordem dos 20 km de comprimento) está centrado no alinhamento da lagoa de Albufeira, numa direção ENE-WSW. O flanco norte está ligado à estrutura Anticlinal de Monsanto (Lisboa) e o flanco sul está associado aos dobramentos da Cadeia da Arrábida, formando uma pequena bacia subsidente preenchida por materiais de idade terciária e quaternária (Azevedo, 1982 *In* (Manupella, Antunes, Pais, Ramalho, & Rey, 1999)).

Além das estruturas anteriormente mencionadas, localmente destaca-se ainda o alinhamento da Lagoa de Albufeira – Ribeira da Apostiça, que corresponde a um eixo fluvial de orientação ENE-WSW a E-W e que se define como uma fronteira entre o domínio norte e sul. O domínio norte com tendências de basculamento para NE e o sul com diminuição de cotas para NNW e uma dispersão dos canais afluentes. Este padrão sugere uma provável presença de falha geológica ao longo do alinhamento (Manupella, Antunes, Pais, Ramalho, & Rey, 1999).

Como anteriormente mencionado e através da análise da Carta Neotectónica de Portugal Continental, é possível perceber que a Lagoa de Albufeira está **associada ainda a outros acidentes tectónicos**, nomeadamente ((Duarte, 2012); (Câmara Municipal de Sesimbra, 2013)) (Figura 31):

- Falha do Vale Inferior do Tejo, da direção NNE-SSE;
- Lineamento do Mar da Palha, a SE de Lisboa, que se prolonga pela Península de Setúbal segundo o alinhamento Corroios-Adiça;
- Falha “provável” da Lagoa de Albufeira – Ribeira da apostiça, indiciada através de evidencias geomorfológicas;
- Lineamento Sesimbra- Ribeira da Ferraria, coincidente com o bordo oriental do diapiro de Sesimbra com prolongamento para NW pela ribeira da Ferraria;
- Falha provável da Ribeira de Coima



Fonte: Adaptado de SGP, 1988

Figura 31 – Carta Neotectónica de Portugal à escala 1: 1 000 000, com indicação da área de estudo.

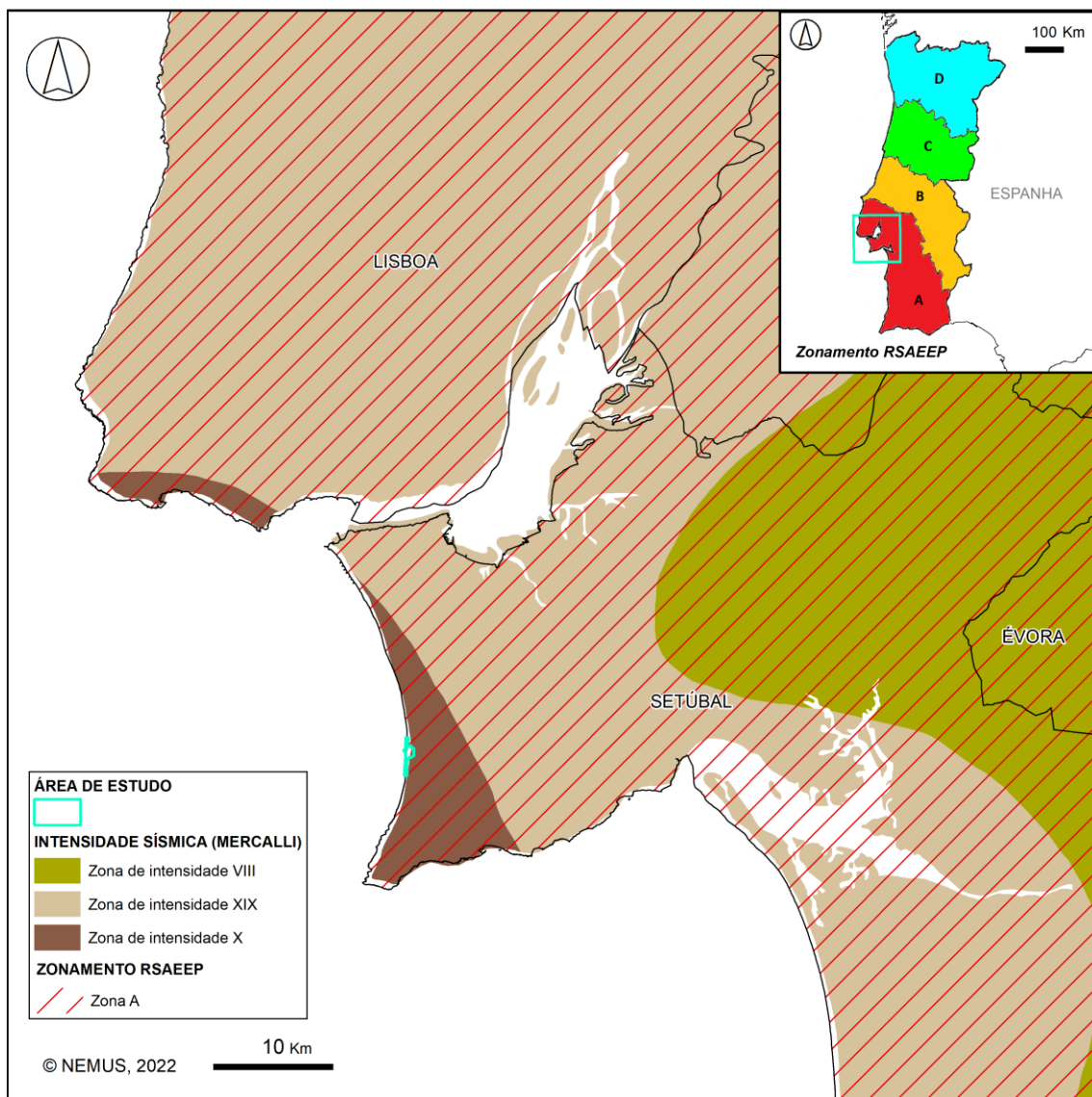
A generalidade do território português apresenta uma baixa atividade sísmica, porém existem algumas exceções nomeadamente regiões que pode chegar a ser classificada como atividade moderada a forte, como a área de Lisboa, ou a faixa litoral alentejana.

Segundo o Mapa de Intensidade Sísmica Máxima de Portugal Continental, a área da Lagoa de Albufeira corresponde a uma **intensidade sísmica máxima de grau X** (Figura 32), isto é, classificação de desastroso. Esta categoria de gravidade está associada a:

- pânico geral da população;
- destruição de alvenarias do tipo D (construção com materiais fracos, execução de baixa qualidade e fraca resistência às forças horizontais);
- grandes danos em alvenarias do tipo C (de execução ordinária e fracamente argamassadas, sem zonas de menor resistência sem reforço ou projeção para resistir a forças horizontais);
- esporadicamente, colapso completo de estruturas e danos severos em alvenarias do tipo B (bem executada e argamassada; reforçada, mas não projetada para resistir às forças horizontais).
- Não só há danos nas fundações, uma vez que as estruturas são agitadas e há deslocamentos nas mesmas, mas também podem ocorrer fraturas nos solo e ejeção de areia e de lama nos terrenos aluvionares (Câmara Municipal de Sesimbra, 2013).

No que diz respeito à classificação segundo o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP) (aprovado pelo Decreto-Lei nº235/83, de 31 de maio), classificação definida em quatro classes (de A até D), para fins de construção de edifícios e estruturas de engenharia, a área em estudo insere-se na **zona sísmica A** (Figura 32). A zona sísmica A corresponde à zona de maior sismicidade das quatro definidas para Portugal Continental (zona crítica) e com um **coeficiente de sismicidade (α) de 1,0**. No mesmo regulamento é ainda definido a natureza dos terrenos existentes, sendo que os **terrenos existentes pertencem ao tipo III**: “solos coerentes moles e muito moles, solos incoerentes soltos” (Câmara Municipal de Sesimbra, 2013).

Uma vez que a zona da Lagoa de Albufeira é constituída por formações geológicas e solos essencialmente arenosos e aluvionares, acrescenta-se ainda a susceptibilidade doestes a sofrerem danos estruturais e/ou fenómenos de liquefação, fazendo com que ocorra perda momentânea da sua resistência (Câmara Municipal de Sesimbra, 2013).



Fonte: Instituto de Meteorologia – Carta de isossistas de intensidades máximas, Lisboa, 1997

Figura 32 - Mapa de Intensidade Sísmica Máxima

Perante a elevada sismicidade em que a área de estudo se insere e a tectónica regional, assim como a presença de formações e solos arenosos a aluvionares, pode-se considerar a **zona da Lagoa de Albufeira (Sesimbra) como de elevada perigosidade sísmica.**

4.3.8. Síntese

A Lagoa de Albufeira situa-se no arco litoral Caparica-Espichel, a cerca de 20 km a sul de Lisboa. Esta lagoa ocupa uma superfície próxima de 1,3 km², com uma geometria alongada. As zonas menos profundas ocorrem junto à barra de maré e no canal de ligação entre a lagoa pequena e a lagoa grande. O corpo mais profundo atinge profundidades máximas de -12,5 m (NMM) (-10,5 m - ZH) no extremo poente, junto ao sopé do talude interno dos depósitos interiores. A Lagoa Pequena é pouco profunda, com cotas que rondam os -2 m (NMM) (corresponde ao zero hidrográfico).

Do ponto de vista geológico e geomorfológico, o litoral nesta zona em particular é condicionado pelo sinclinal de Albufeira. A lagoa localiza-se a norte da região axial do sinclinal, sendo o seu flanco norte constituído por uma série detrítica e ocasionalmente carbonatada (desde o Miocénico até à atualidade) e o seu flanco sul com camadas mais antigas do Cretácico à atualidade. Imediatamente a norte e a sul da lagoa, a praia é limitada por depósitos de areias eólicas, no entanto, à medida que nos afastamos da referida lagoa a praia passa a ser limitada por arribas detríticas tanto para norte como para sul.

As áreas de exploração mais próximas da área de estudo exploram areias, e localizam-se a mais de 7 km da lagoa em direção a Este. A uma maior distância (10-11 km) ocorrem também três outras áreas de exploração de areia.

Na área de influência do projeto não foi identificado um geossítio, conforme aqueles que são identificados no Inventário de geossítios de relevância nacional (PROGEO, 2018). No entanto, a arriba fóssil da Costa da Caparica que ocupa uma faixa entre a Costa da Caparica e a Lagoa da Albufeira (a norte) foi classificada como Paisagem Protegida pelo DL n.º 168/84, de 22 de maio. A própria lagoa da Albufeira é um sítio não classificado, cujo interesse geológico é relevante sob o ponto de vista didático, científico ou paisagístico.

Sob o ponto de vista hidrogeológico, a Lagoa da Albufeira localiza-se no limite ocidental da massa de água subterrânea “Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda”. Nos depósitos detrítico-carbonatados do Mio-Pliocénico que preenchem o sinclinal formou-se um complexo sistema aquífero multicamada, de superfície à escala regional, de grande potência, heterogéneo e anisótropo. A Lagoa da Albufeira apresenta ligação hidráulica com este sistema aquífero, tendo sido identificada a influência do aquífero sobre a lagoa. A influência inversa não foi estudada devido à ausência de dados.

De acordo com a amostragem realizada em junho 2011 e fevereiro 2012, e considerando o DL n.º 236/1998, de 1 de agosto, foram encontradas amostras em que os valores de pH, nitratos, cloretos e condutividade estão acima do definido no índice A1 (que exige apenas tratamento físico e desinfecção) do referido diploma. Deste modo, de acordo com este diploma, estas águas deveriam ser sujeitas a tratamento mais complexo para poderem ser usadas para consumo humano.

4.3.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A evolução futura da Lagoa de Albufeira será certamente dominada pelos processos de assoreamento que se traduzem pela **agradiação vertical do fundo do corpo lagunar e pela redução da sua superfície molhada**.

Esta tendência é mantida ou é mesmo intensificada pelas operações anuais de abertura da lagoa ao mar.

As condicionantes desta evolução são de natureza global (elevação do nível médio do mar associada ao efeito de estufa) e de âmbito local, com relevância especial para os de origem antrópica. Dos últimos, destacam-se a intervenção agrícola, a desflorestação, a ocupação urbana da margem terrestre e a (re)abertura frequente da barreira. Coletivamente, estas atividades potenciam a erosão dos solos e a captura de areias do litoral exterior, aumentando a taxa de sedimentação local.

4.4. Hidrodinâmica e regime sedimentar

4.4.1. Introdução

No âmbito do EIA da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira apresenta-se na presente secção a caracterização referente à hidrodinâmica e regime sedimentar na área de intervenção e sua envolvente direta.

A caracterização da hidrodinâmica e regime sedimentar da área de estudo, bem como da sua envolvente direta, é suportada pela informação bibliográfica e cartográfica publicada por organismos oficiais e por elementos constantes em estudos que foram elaborados no projeto “Consultoria para a Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área de Jurisdição da ARH do Tejo, I.P.” (FCUL *et al.*, 2013a, f, g). Destaca-se também em concreto as simulações matemáticas realizadas no âmbito do EIA (Anexo I).

O presente capítulo referente à Hidrodinâmica e ao Regime Sedimentar está articulado com o descritor Geologia, Topo-hidrografia, Geomorfologia e Hidrogeologia no que diz respeito à caracterização, à avaliação de impactes, assim como às medidas propostas.

4.4.2. Marés e agitação marítima

Em frente à lagoa, as **marés são semidiurnas** e a sua amplitude varia entre 0,55 e 3,86 m.

Em FCUL *et al.* (2013g) são reportados os resultados de várias medições de velocidades de corrente após a abertura da barra a 15 de abril de 2010. O estudo revela que **as velocidades máximas das correntes durante a enchente e vazante variam muito com o decorrer do tempo:**

- A descarga da primeira vazante durou 7 h, tendo sido atingida uma velocidade máxima superior a 5 m/s; na primeira enchente, a velocidade máxima foi de cerca de 2 m/s;
- Três dias depois da abertura da barra mediram-se correntes superficiais apenas durante a enchente, com intensidade entre 1,25 e 1,5 m/s.
- Cerca de 15 dias após a abertura da barra (02/05/07) a intensidade das correntes superficiais de vazante manteve-se na ordem de 2 m/s durante algumas horas, diminuindo até à inversão do sentido da corrente para valores mínimos de 0,65 m/s; no início da enchente, assiste-se a um aumento da velocidade da corrente de 0,32 para pouco mais de 1,0 m/s.

- A 6 de junho, pouco menos de dois meses após a abertura, a situação era distinta; as correntes de vazante não ultrapassaram 1,3 m/s enquanto as da enchente foram superiores a 2,5 m/s.

De acordo com a caracterização da agitação marítima ao largo feita em Costa & Esteves (2011), na estação de Sines **os valores mais frequentes da altura significativa na classe de 1 a 2 m** (50%); alturas significativas superiores a 3 m representam cerca de 9%; a percentagem de valores superiores a 5 m é de 1% em Sines.

A **distribuição de valores de período de pico mais frequentes situa-se entre 9 e 13 s** (cerca de 60%), distribuídos de igual forma pelas classes de 9 a 11 s e 11 a 13 s; valores superiores a 15 s são apenas de 6%; os valores máximos observados são de 18,2 s em ambas as estações.

A **distribuição da direção média associada ao período de pico indica que os valores mais frequentes provêm do sector de NW** (76%), seguindo-se o setor de W (21%); as observações provenientes de SW não atingem 3% (Figura 33).

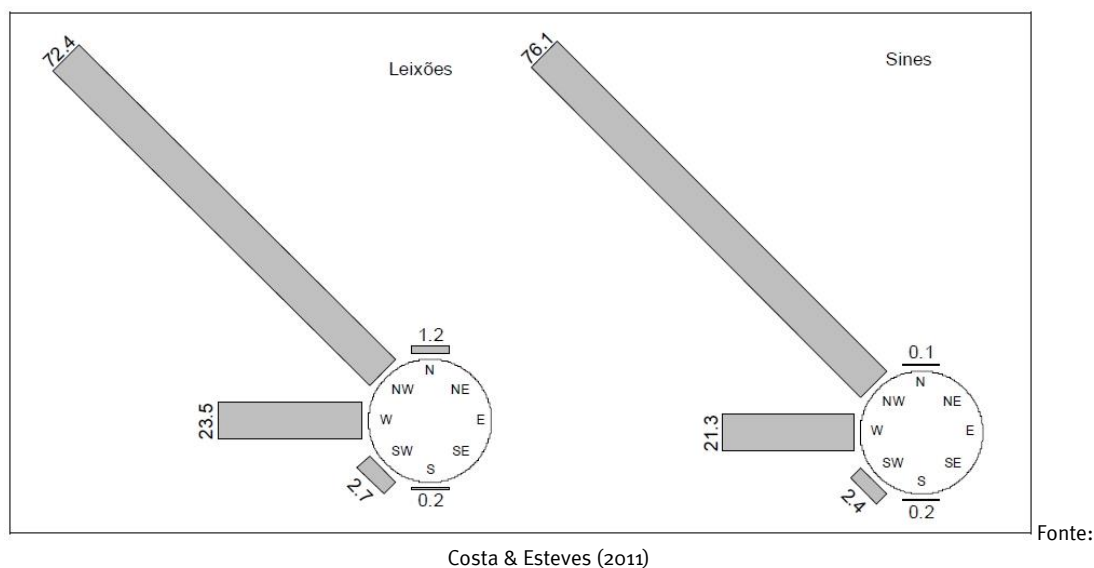


Figura 33 – Distribuição de frequência relativa de THTP (direção média associada ao período de pico) em Leixões e em Sines

Relativamente às **condições de temporal**, em Costa & Esteves (2011) as tempestades registadas na boia de Sines apresentam as seguintes características:

- O padrão de NO (42%) é o que mais se evidencia, retendo nas classes entre os 5 e os 7 m a maior percentagem relativa de temporais (28%); o padrão de Oeste inclui apenas 26% dos temporais.

- A classe entre os 4 e os 5 m apresenta maior frequência relativa de temporais, em detrimento das classes entre 5 e 7 m;

A área em estudo, sendo uma barreira arenosa que separa a lagoa do mar, apresenta naturalmente uma **morfologia relativamente plana**. Nesta zona **os galgamentos oceânicos são frequentes durante condições de temporal**. Os resultados morfológicos da ocorrência destes fenómenos são os depósitos de areia que se acumulam do lado interior da barreira.

Após a **construção de um cordão dunar artificial no sentido de estabilizar a migração da barra de maré**, os efeitos dos galgamentos oceânicos sobre a lagoa terão diminuído. No entanto, a análise comparativa de fotografias aéreas (Fotografia 14), após 2004, **este cordão dunar tem sofrido progressiva erosão de sul para norte**, sendo que atualmente apenas resta uma pequena fração do cordão inicialmente construído. Supõe-se deste modo que atualmente os galgamentos oceânicos afetem uma maior área da barreira arenosa, que vai desde o cordão dunar artificial a norte até ao extremo sul da barreira.

4.4.3. Dinâmica costeira do arco litoral

A área de incidência do projeto localiza-se no arco litoral Cova do Vapor - cabo Espichel. Este arco por sua vez enquadra-se dentro de uma **célula sedimentar maior que inclui todo o litoral entre o cabo Raso e o cabo Espichel**. O referido arco litoral forma uma **costa arenosa e contínua desde a Costa da Caparica até à praia das Bicas** (Figura 34).

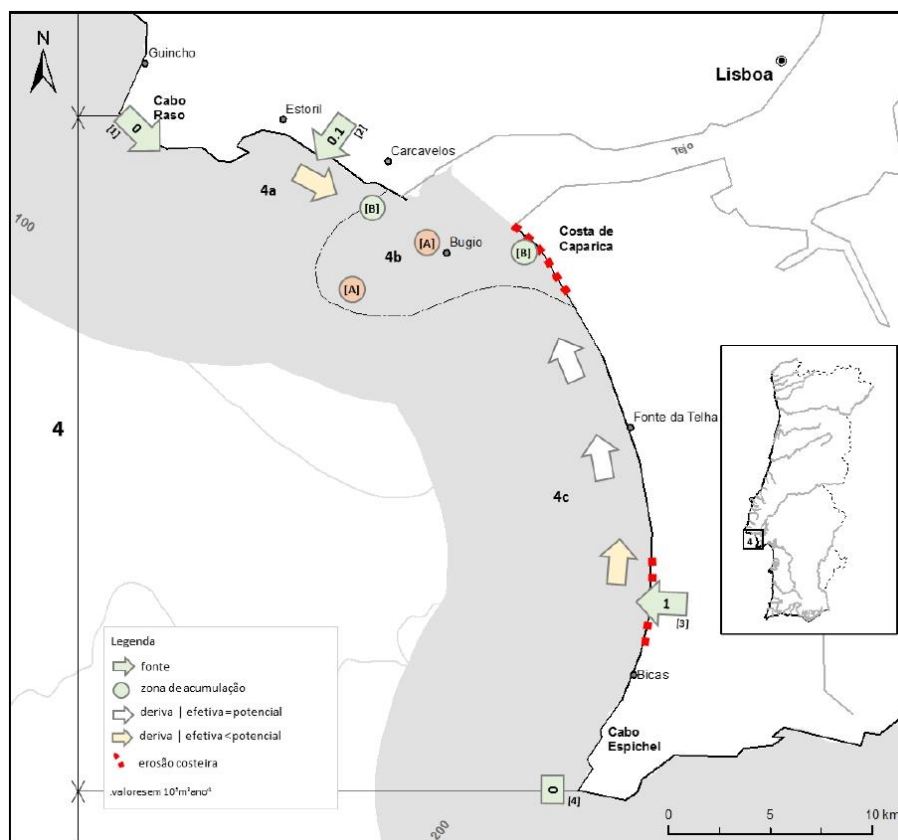
A **sul da praia das Bicas a praia é limitada por arribas de natureza carbonatada**, constituindo um litoral em arriba viva, ocasionalmente interrompido por reentrâncias ocupadas por pequenas praias encaixadas de areia ou cascalho. Em resposta ao processo erosivo que se iniciou no segundo quartel do século XX no litoral da Costa da Caparica, foram construídos um conjunto de estruturas costeiras (esporões e paredões) que fixaram a linha de costa.

Esta célula sedimentar apresenta um padrão em que a **direção da deriva litoral resultante converge para o estuário exterior do Tejo**. Esta célula pode ser dividida em três subcélulas:

- 1 - Do Cabo Raso a Carcavelos;
- 2 - O estuário exterior do Tejo (incluindo o litoral da Caparica);
- 3 - Da Costa da Caparica ao cabo Espichel.

Esta última subcélula onde se localiza a área em estudo, era alimentada pela erosão das arribas litorais a sul da Fonte da Telha, sendo a areia transportada em direção a norte para a subcélula “estuário exterior do Tejo”.

Nestas circunstâncias, admitindo que nesta última subcélula as trocas sedimentares com os domínios adjacentes (estuário do interior do Tejo e delta submarino) se encontravam fechadas, este domínio deveria encontrar-se em acreção. Este modelo é corroborado com a evolução histórica neste troço costeiro (GTL, 2014).



Fonte: GTL (2014)

Nota: Os valores indicados como fonte referem-se $10^5 \text{ m}^3/\text{ano}$; A fonte sedimentar indicada imediatamente a norte da praia das Bicas refere-se à erosão das arribas detríticas

Figura 34 - Balanço sedimentar na situação atual

Para explicar a inversão para um comportamento regressivo como o que se observa atualmente na subcélula “estuário exterior do Tejo”, com expressão mais visível na praia da Costa da Caparica, na restinga que se desenvolvia para oeste e no desaparecimento da ilha do Bugio, é necessário recuar um pouco no tempo.

Por um lado, o fornecimento para este setor a partir da subcélula “Do Cabo Raso a Carcavelos” deverá ser muito reduzido, uma vez que, desde meados do século XX, o corredor eólico Guincho-Oitavos está inativo.

Assim, as praias da costa do Estoril, atualmente, podem ser consideradas sistemas fechados, com uma deriva litoral residual praticamente nula. Por outro lado, desde os anos 40 do mesmo século, o banco do Bugio e o canal da barra foram objeto de extrações e dragagens com uma magnitude total desconhecida, mas provavelmente da ordem de vários milhões de metros cúbicos.

Este enorme déficit sedimentar não foi compensado pelo sedimento que, por deriva litoral (com origem na subcélula “Costa da Caparica ao cabo Espichel”), continua a atravessar a fronteira sul. Assim, a redistribuição sedimentar, que ocorre continuamente no interior da subcélula “estuário exterior do Tejo”, propagou este déficit sedimentar a toda a célula e originou o comportamento regressivo que atualmente se observa nas praias adjacentes à Costa da Caparica.

Cabe aqui uma nota relativamente às operações de alimentação artificial que se têm realizado naquelas praias, que apesar de não terem concorrido para a redução deste déficit sedimentar, uma vez que são efetuadas com sedimentos obtidos no interior da própria célula sedimentar (do canal da Barra), têm contribuído para a diminuição do risco costeiro naquela zona, o que corresponde ao seu objetivo primário.

4.4.4. Hidrodinâmica da Lagoa da Albufeira em situação de barra aberta e barra fechada

Em FCUL *et al.* (2013f), a renovação da água na lagoa foi avaliada desde a abertura até próximo do fecho (desde 27/4/2010 até 7 meses depois), sujeita apenas ao efeito da maré na circulação. Esta análise revelou a **grande capacidade de renovação nas zonas mais a jusante** (aberta e delta de enchente), independentemente da batimetria e do instante de lançamento das partículas no ciclo de maré. Pelo contrário, **os tempos de residência nas zonas mais interiores são bastante elevados e dependentes da batimetria**.

Nalguns casos, os autores verificaram que nem um ano foi suficiente para renovar completamente toda a massa de água nestas zonas. Uma vez que a laguna só se mantém aberta durante semanas a meses, estes resultados indicam que apenas uma fração da água da laguna será renovada pelo efeito da maré durante um ciclo de abertura e fecho. No entanto, neste caso os autores usaram batimetrias com canais realistas, obtidas após a abertura da barra de 2010, moldadas por uma abertura semelhante àquela que normalmente é feita. Em adição, consideraram apenas a maré como agente forçador.

No âmbito do EIA foi estudada a renovação da água na lagoa de acordo com os canais projetados nas diferentes variantes do projeto e não com o canal normalmente aberto. **De acordo com os resultados obtidos, a renovação de 100% da água ocorre depois de 60 dias aberta ao mar, na Variante 1, e entre os 20 e 30 dias depois de aberta ao mar, na Variante 2.** É importante ter em conta que, além das diferenças na geometria do canal considerado em ambos os estudos, nas simulações efetuadas no EIA considera-se a maré e a agitação (persistente de NW). A agitação gera uma corrente costeira persistente que torna mais difícil as partículas que saem voltarem a entrar na lagoa devido à corrente de deriva gerada.

Relativamente à **estratificação da coluna de água**, as características da coluna de água na lagoa variam consideravelmente consoante esta esteja aberta ou fechada ao mar.

Na situação de barra fechada, o corpo aquoso encontra-se **sempre estratificado**, e esta intensifica-se com o passar do tempo, após o encerramento da barra de maré. O corpo lagunar exhibe uma camada superficial bem definida pela presença de haloclina, oxiclina e quimioclina, que separam esta massa de água superior da massa de água profunda com características muito distintas (FCUL *et al.*, 2013i).

Relativamente à temperatura, esta oscila à superfície claramente em função das variações térmicas sazonais. Registam-se maiores valores na época estival e menores valores na época de inverno. Ao contrário, a massa de água profunda permanece do ponto de vista térmico praticamente invariável com temperatura aproximadamente entre os 14 e os 15°C (FCUL *et al.*, 2013i).

Durante o período em que está fechada, **permanece no sistema uma grande quantidade de água salgada que acaba por se misturar com as águas doces mais superficiais veiculadas pelos afluentes da laguna**. Deste modo, a superfície do corpo lagunar apresenta sempre uma **assinatura salobra**, mesmo em época de inverno com a barra fechada.

Na situação de barra aberta, o corpo lagunar tende a **homogeneizar as suas características em profundidade**. Em FCUL *et al.* (2013i) é referido que são necessárias várias semanas (ou meses, excecionalmente) de barra ativa para se conseguir uma completa homogeneização, principalmente na Lagoa Grande. A Lagoa Pequena, em consequência da ligação com a Lagoa Grande através de um canal estreito, pouco profundo e sinuoso e da sua reduzida profundidade, apresenta sempre características distintas do espaço lagunar principal.

A abertura da barra de maré **permite o escoamento das águas lagunares**, principalmente das águas mais superficiais. A cota mais baixa da barra de maré posiciona-se próximo de -1 m (NMM) (+1 m ZH), pelo que as águas represadas na Lagoa Grande a maior profundidade (-12 m NMM ou -10 m ZH) têm dificuldade em ser escoadas pelo canal de maré. Deste modo, **a renovação acontece pela penetração de uma cunha salina na interface entre a água superficial e a água profunda**, que se projeta para montante, introduzindo água marinha no sistema, responsável pela renovação do oxigénio dissolvido no sistema mais profundo (FCUL *et al.*, 2013i).

4.4.5. Evolução morfodinâmica da barra de maré

Uma vez **estabelecida a comunicação entre a laguna e o mar**, observa-se um **fluxo de descarga inicial muito intenso**, com duração típica da ordem de 7 a 9 horas. Este escoamento gera velocidades instantâneas superiores a 5 m/s, e favorece o **desenvolvimento de um canal simétrico, retilíneo**, com talvegue muito encaixado relativamente à cota da berma de praia. As cotas mínimas de encaixe observadas encontram-se no intervalo altimétrico do nível médio do mar (NMM) ao ZH (Zero hidrográfico) e preferencialmente mais próximas do NMM.

Os sedimentos expulsos para o oceano organizam-se sob a forma de um **delta de vazante subtidal** localizado inicialmente no enfiamento da embocadura e, no domínio lagunar adjacente ao lado interno da barreira, assiste-se ao início da formação de outro delta, mas acumulado a favor da enchente.

Uma vez regularizado o escoamento das marés, a barra inicia um **processo de alargamento das margens e de divagação**. Em consequência do aumento da secção hidráulica do canal e da diminuição do prisma de vazante, as velocidades da corrente no canal da barra diminuem rapidamente para valores máximos de 1,5 a 2,5 m/s na vazante.

Na fase de enchente, as velocidades máximas de corrente variam entre 1,5 e 2,5 m/s ao longo de todo o ciclo de vida da barra de maré. **A divagação do canal da barra e dos bancos arenosos** (de enchente e de vazante) que se lhe associam **faz-se a favor do sentido da deriva litoral** residual prevalecente no intervalo de tempo em que este sistema se encontra ativo.

Na **primavera e verão marítimos**, o **transporte longilitoral é aqui preferencialmente dirigido para sul**, pelo que a barra divaga preferencialmente neste sentido, com erosão da margem sul e acumulação do lado norte. No entanto, em épocas caracterizadas por **ondulação persistente de oeste ou rodada a sul do Oeste**, a **deriva litoral inverte o sentido**, o que tem como consequência uma **inversão para norte do sentido habitual de migração da barra**.

Esta segunda etapa do ciclo de vida da barra pode durar até 10 meses. O canal da barra alarga à custa da erosão de ambas as margens, adquire secção em U e o canal da barra meandriza, promovendo o desenvolvimento de barras de meandro intertidais. A cota de fundo do canal eleva-se à custa de assoreamento e a secção hidráulica reduz-se progressivamente por crescimento do comprimento das barras de meandro que rapidamente alcançam cota no domínio intertidal superior e adquirem o perfil característico de uma praia de barreira.

O **delta de vazante evolui para uma barra de espalho também intertidal**, que se aproxima de terra e adquire uma configuração alongada, paralela à praia e excêntrica relativamente ao eixo de simetria do canal inicial. A sua evolução posterior caracteriza-se por aproximação inexorável à boca da barra e soldadura parcial à praia ou às barras de meandro mais externas.

Do lado interno, o **delta de enchente desloca-se com o canal da barra, abandonando segmentos arenosos e construindo novos lobos de areia no enfiamento do canal**; este corpo constitui obstáculo ao escoamento da vazante, pelo que tipicamente se desenvolvem dois canais periféricos, também divagantes, que convergem e se fundem na secção interna do canal da barra.

A **divagação da barra é acompanhada de avulsão, meandrização, abandono e restabelecimento dos canais alimentadores**, processos que podem operar a escalas temporais muito pequenas, da ordem de um ciclo de maré. Em consequência, assiste-se a um aumento do comprimento total e da complexidade morfológica deste sistema de drenagem à medida que a barra se afasta da localização inicial e concomitante diminuição da respetiva eficiência hidráulica.

Nestas circunstâncias **pode ocasionalmente observar-se recolocação do canal principal a norte**, em consequência de rotura promovida por galgamento, que cria uma alternativa mais eficiente do ponto de vista hidráulico, permitindo o reinício de um ciclo de migração para sul, com prolongamento eventual do tempo de vida útil da barra.

Este último padrão de evolução deixou de ter expressão significativa depois de 1997, após a construção do aterro, visto que a envergadura da “duna artificial” é suficiente para inibir o galgamento e a extensão da faixa de divagação foi significativamente encurtada relativamente ao seu comprimento anterior.

No entanto, após a sua construção, e especialmente entre 2004 e 2015, **a duna artificial tem sofrido erosão de sul para norte**, sendo que atualmente apenas resta uma pequena extensão daquela que foi inicialmente construída (Fotografia 13).



Nota: a duna artificial está assinalada por um retângulo a vermelho

Fotografia 13 – Barra de maré da Lagoa da Albufeira e duna artificial em junho 2004 (esquerda) e agosto 2015 (direita)

No estágio final da evolução, **a barra de maré é desativada**. A barra de espalho externa tem aqui um papel preponderante, visto que o seu avanço para terra e soldadura definitiva às pontas de barreira conduz ao bloqueamento físico da boca do canal por interposição de uma praia destacada, delgada, mas suficientemente robusta para inibir a reativação da barra de maré.

A nova barreira, recém-formada, evolui primeiro em altura e depois em largura, através da acreção de sucessivas lâminas arenosas depositadas por galgamentos oceânicos que, depositando carga sedimentar no tardo da barreira, lhe aumentam a cota apical e promovem a agradação e progradação da barreira, até que esta se alinha com as praias a norte e sul.

A evolução sazonal descrita configura perda de eficiência das correntes de maré ao longo do tempo de atividade da barra. A duração da fase de vazante é sempre superior à de enchente. Estes resultados sugerem dominância de enchente no que respeita ao transporte sedimentar residual.

A modelação hidromorfológica da região da barra de maré entre janeiro e outubro de 2010 sugere que, a esta escala temporal e para as condições de forçamento vigentes nesse intervalo de tempo (NAO de inverno fortemente negativa), o sistema barra de maré terá operado como exportador líquido de sedimentos. A resultante do balanço entre erosões e acumulações é assim negativa, mas de pequena magnitude (40.000 m³).

A fonte sedimentar que justifica a quase totalidade daquelas perdas sedimentares é a erosão da extremidade sul do aterro que constitui a duna artificial, motivada pela meandrização e divagação para norte do canal periférico norte.

Na restante superfície estudada, as erosões e acumulações são muito pequenas e, considerando que o modelo tende a sobrestimar as erosões, é lícito admitir que, na ausência daquele aterro, a resultante do balanço sedimentar seria praticamente nula ou indicaria ligeira dominância da enchente (acumulações excedendo as erosões), ocorrendo principalmente intensa movimentação de sedimentos no interior do domínio.

Contudo, em Fortunato *et al.* (2014), conclui-se que, quando considerando apenas a lagoa (excluindo a barreira), **em 2010, enquanto esteve aberta ao oceano**, a Lagoa da Albufeira **ganhou cerca de 8.000 m³ de sedimentos**. Este aumento revela que, na ausência de medidas apropriadas adicionais, nomeadamente com a dragagem da lagoa, **a abertura periódica da barra de maré levará eventualmente ao assoreamento da lagoa**.

A quantificação das perdas e ganhos sedimentares no sistema barra de maré baseado na comparação de levantamentos de terreno no mesmo intervalo de tempo valida, nos seus traços essenciais, as conclusões anteriores. Os resultados obtidos sugerem equilíbrio entre ganhos e perdas sedimentares no domínio do sistema barra de maré. O saldo global tem magnitude reduzida (20.000 m³) e sinal positivo, indicando retenção sedimentar, com fonte mais provável no sistema costeiro. Este valor é pequeno quando comparado com a magnitude das erosões totais (610.000 m³) e acumulações totais (630.000 m³) medidas no período de monitorização.

As variações volumétricas mais significativas entre levantamentos sucessivos associam-se à evolução da praia submarina e divagação/recolocação do canal da barra e dos canais norte e sul periféricos ao delta de enchente (que afetaram a duna artificial), e têm magnitudes entre 10.000 e 50.000 m³ entre levantamentos consecutivos. Os sedimentos acumulados no delta de vazante em consequência da abertura da barra são incorporados na barreira ou perdidos para fora do sistema, por deriva litoral.

Considerando todo o ciclo de vida da barra, os volumes erodidos e sedimentados no domínio estudado são semelhantes, eventualmente com ligeira dominância da acumulação, pese embora a elevada magnitude da variabilidade sazonal.

As observações colhidas no presente estudo mostram que os **padrões de reorganização morfológica da barra de maré da Lagoa de Albufeira após a operação de abertura artificial se repetem**, nos seus traços essenciais, em cada ciclo de vida da barra, embora com duração diferente.

Embora a abertura natural da lagoa ao mar seja rara, entre o dia 3 e 4 de março de 2018, a lagoa abriu comunicação com o mar no local onde têm sido feitas aberturas nos anos anteriores (Fotografia 14). Esta abertura parece ter ocorrido por uma conjugação de níveis de água elevados dentro da lagoa com a forte ondulação incidente do lado do mar, decorrente de uma tempestade.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 14 – Barra de maré entre a lagoa da Albufeira e o mar aberta de forma natural entre 3 e 4 de março de 2018

4.4.6. Síntese

A embocadura da Lagoa da Albufeira localiza-se numa célula sedimentar que se estende desde o cabo da Roca até ao cabo Espichel. Dentro desta célula sedimentar, a referida lagoa localiza-se ainda dentro de uma subcélula que inclui o arco litoral entre a Cova do Vapor e o cabo Espichel, que forma uma costa arenosa desde a Costa da Caparica até à praia das Bicas. Esta subcélula é alimentada pela erosão das arribas litorais a sul da Fonte da Telha, sendo a areia transportada em direção a norte para a subcélula localizada imediatamente a norte, “estuário exterior do Tejo”.

Em condições de evolução naturais, a Lagoa da Albufeira iria manter-se fechada durante a maior parte do tempo, transformando-se gradualmente num corpo lagunar estagnado e posteriormente num pântano. No entanto, esta evolução natural tem sido regularmente contrariada através da abertura artificial todos os anos, de modo a permitir a renovação da sua água. Os estudos realizados em FCUL *et al* (2013) indicam que uma vez que a laguna só se mantém aberta durante semanas a meses, apenas uma fração da água da laguna é renovada pelo efeito da maré durante um ciclo de abertura e fecho.

As características da coluna de água na lagoa variam consideravelmente consoante esta esteja aberta ou fechada ao mar. Na situação de barra fechada o corpo aquoso encontra-se sempre estratificado, sendo que apresenta uma camada superficial bem definida pela presença de haloclina, oxiclina e quimioclina. Na situação de barra aberta, o corpo lagunar tende a homogeneizar as suas características em profundidade, principalmente na Lagoa Grande.

Após estabelecida a comunicação entre a laguna e o mar, a barra de maré evolui naturalmente. Inicialmente, o escoamento favorece o desenvolvimento de um canal simétrico, retilíneo e com talvegue muito encaixado. Após regularizado o escoamento das marés, a barra inicia um processo de alargamento e divagação. Na primavera e no verão marítimos, o transporte longilitoral é aqui preferencialmente dirigido para sul, pelo que a barra divaga preferencialmente neste sentido. Com a divagação da barra assiste-se a um aumento do comprimento total e da complexificação da morfologia e diminuição da eficiência hidráulica.

Um estudo relativamente recente conclui que quando se considera apenas a lagoa (excluindo a barreira), enquanto está aberta ao mar, a Lagoa da Albufeira ganha sedimentos.

4.4.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A evolução futura da Lagoa de Albufeira será certamente dominada pelos processos de assoreamento que se traduzem pela agradação vertical do fundo do corpo lagunar e pela redução da sua superfície molhada. Esta tendência é mantida ou é mesmo intensificada pelas operações anuais de abertura da lagoa ao mar.

As condicionantes desta evolução são de natureza global (elevação do nível médio do mar associada ao efeito de estufa) e de âmbito local, com relevância especial para os de origem antrópica. Dos últimos, destacam-se a intervenção agrícola, a desflorestação, a ocupação urbana da margem terrestre e a (re)abertura frequente da barreira. Coletivamente, estas atividades potenciam a erosão dos solos e a captura de areias do litoral exterior, aumentando a taxa de sedimentação local.

Tendo em conta a progressiva erosão que tem afetado a duna artificial prevê-se que a mesma venha a desaparecer nos próximos anos. O completo desaparecimento desta duna fará com que a extensão para a divagação da barra de maré seja maior, mais facilmente promovendo relocalizações do canal principal a norte.

4.5. Recursos hídricos superficiais

4.5.1. Introdução

No âmbito do EIA do Estudo Prévio do Projeto de Execução da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira apresenta-se na presente secção a caracterização dos recursos hídricos superficiais na área de intervenção e sua envolvente direta. Esta caracterização compreende a hidrologia, usos da água, fontes de poluição e qualidade da água.

Consideraram-se como principais elementos de suporte à caracterização do ambiente afetado, para além de bibliografia especializada existente, os seguintes elementos:

- Plano de Gestão da Região Hidrográfica 5 – Tejo e Ribeiras do Oeste (1º e 2º ciclos: DHV *et al.*, 2012; APA, 2016a, 2016c-e);
- Programa da Orla Costeira Alcobça – Cabo Espichel, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2019 de 22 de abril;
- Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P., Parte 3 – Estudo da Lagoa de Albufeira (FCUL *et al.*, 2013b, e, f, i, j, k, ad);
- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos - SNIRH (APA, 2018).
- Projeto MESCLA – “Melhorar e Complementar os Critérios de Classificação do Estado das Massas de Água de Transição e Costeiras” (facultado pela APA, 2019-2020)

Para além destes estudos foram também considerados os resultados do estudo efetuado nos fatores ambientais Hidrodinâmica e regime sedimentar e Qualidade dos sedimentos, constantes nas secções correspondentes deste EIA, e o estudo de modelação hidrodinâmica e de transporte sedimentar realizado para o presente EIA.

No contexto deste descritor, a área de estudo corresponde à área da Lagoa de Albufeira, incluindo a Lagoa Pequena e a Lagoa Grande, e à área da zona costeira adjacente, onde se desenvolve a área de intervenção do projeto, bem como aos troços terminais de seus principais cursos de água afluentes, ribeira da Apostiça e ribeira de Aiana. A uma escala local será dada maior atenção, pela proximidade ao projeto e pelos usos de água existentes, à área adjacente que se estende até à praia da Lagoa de Albufeira.

4.5.2. Hidrologia

4.5.2.1. Enquadramento regional

A área em estudo localiza-se, junto ao Oceano Atlântico, na **Região Hidrográfica do Tejo e das Ribeiras do Oeste – RH5**. Esta região hidrográfica internacional tem uma área total em território português de 30 502 km² e compreende, no âmbito das águas superficiais, as bacias do rio Tejo e de ribeiras adjacentes.

A Lagoa de Albufeira tem uma área de bacia hidrográfica de 23 km², recebendo afluições das ribeiras da Apostiça, no extremo Leste, e de Aiana. A lagoa e ambas as ribeiras inserem-se na sub-bacia Costeiras entre o Tejo e o Sado 1, que possui área de 163 km².

A **disponibilidade hídrica na região é principalmente determinada pela precipitação**, verificando-se, pelo carácter muito sazonal desta variável meteorológica e coincidindo os meses mais secos com o verão, uma grande variabilidade do escoamento mensal (APA, 2016a). Note-se que o clima da região se caracteriza por grande deficiência de água no verão.

O **escoamento médio anual** gerado na sub-bacia Costeiras entre o Tejo e o Sado 1 e na RH5 é apresentado no quadro seguinte, para ano seco, ano médio e ano húmido. De ano seco / húmido para ano médio verifica-se uma variação do escoamento médio anual na sub-bacia Costeiras entre o Tejo e o Sado 1 de cerca de 86%, uma variação interanual significativa. O escoamento gerado nesta sub-bacia não tem significado face ao total da região hidrográfica (entre 0,2-0,8%).

Quadro 16 – Escoamento médio anual (regime natural) na sub-bacia Costeiras entre o Tejo e o Sado 1 e na RH5

Sub-bacia / região	Escoamento médio anual (hm ³ /ano)		
	Ano seco	Ano médio	Ano húmido
Costeiras entre o Tejo e o Sado I	4	28	52
RH5	2 411	6 710	11 166

Fonte: APA (2016a).

Na sub-bacia Costeiras entre o Tejo e o Sado 1 as condições meteorológicas, a reduzida área das bacias hidrográficas e a reduzida densidade populacional não favorecem a ocorrência de cheias com expressão em termos de danos. De fato, na região hidrográfica do Tejo e das Ribeiras do Oeste assinalam-se (de acordo com levantamento efetuado no PGRH RH5, 1º ciclo, DHV *et al.*, 2012) como zonas em que, reconhecidamente, se verificaram **cheias** históricas com danos patrimoniais e humanos significativos apenas as seguintes, todas exteriores à área de estudo:

- **Bacias das Ribeiras do Oeste:** Lourinhã, Alcobaça;

- **Bacia do rio Tejo:** Região de Lisboa; concelhos de Reguengo do Alviela, Caneiras, Valada, Valada do Ribatejo, Azinhaga e Palhota; concelhos de Santarém, Cartaxo, Golegã, Almeirim e Alpiarça (rio Tejo); concelho de Tomar (rio Nabão); concelho de Coruche (rio Sorraia), concelhos de Cascais e Azambuja; concelhos de Palmela e Pinhal Novo.

Também, considerando as consequências das inundações, o Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica 5 – Tejo e Ribeiras do Oeste (APA, 2016b) identifica como zonas críticas¹ as seguintes, todas exteriores à área em estudo:

- Abrantes / Santarém / Vila Franca de Xira: com origem no rio Tejo;
- Loures e parte de Odivelas: com origem no rio Trancão (afluente do rio Tejo);
- Torres Vedras: com origem no rio Sizandro;
- Tomar: com origem no rio Nabão (afluente do rio Zêzere e do rio Tejo).

4.5.2.2. Características da área de estudo

A área de intervenção do projeto localiza-se sobre a divisão entre a Lagoa de Albufeira e o Oceano Atlântico, incidindo sobre as **massas de água da Lagoa de Albufeira e CWB-I-4**, definidas no âmbito da Diretiva Quadro da Água.

A **Lagoa de Albufeira** (PT05SUL1635, no âmbito da Diretiva Quadro da Água) é uma massa de água costeira natural com área de 1,60 km². Esta massa de água é classificada com a tipologia de lagoa mesotidal semi-fechada (APA, 2016c), a qual se caracteriza por regime de marés mesotidal (2m), mesohalina, sem exposição às vagas, semi-fechada e pouco profunda (<2m; DHV *et al.*, 2012).

Formada por dois corpos de água contíguos, Lagoa Pequena (menos funda e mais interior) e Lagoa Grande (mais funda e exterior), tem a sua ligação ao oceano não permanente, devido ao transporte de sedimentos promovido por ação da agitação marítima local, de estabelecimento essencialmente artificial, ocorrendo uma ou várias vezes por ano, preferencialmente no equinócio da primavera.

¹ A identificação como zona crítica pressupõe a simultaneidade das seguintes características: pelo menos uma pessoa desaparecida ou morta e no mínimo quinze pessoas afetadas (evacuados ou desalojados; cf. APA, 2016b).

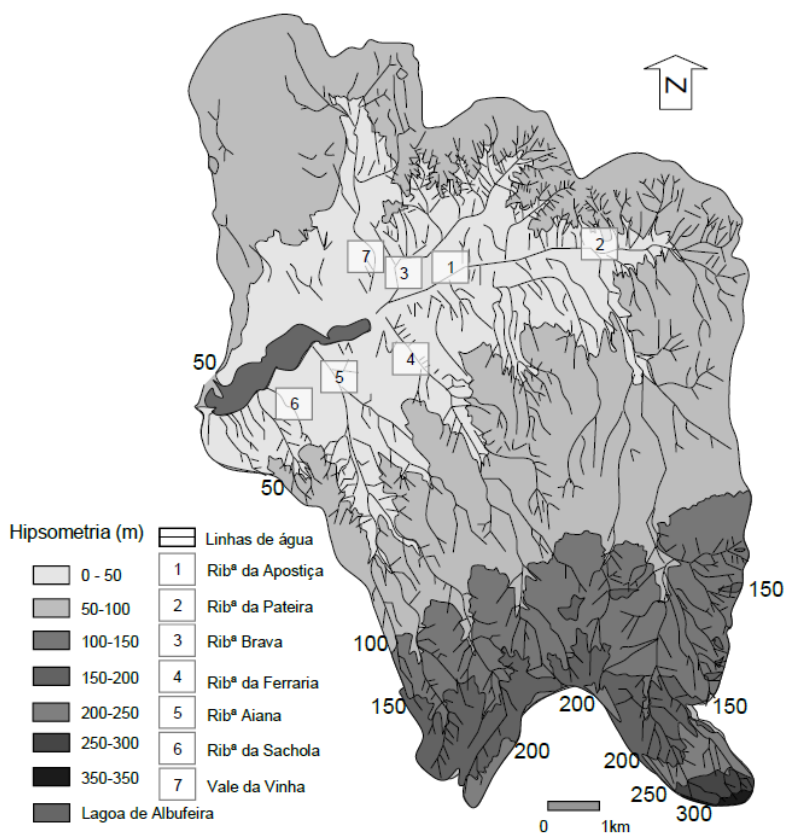
O Oceano Atlântico na área de intervenção do projeto constitui-se como uma massa de água costeira natural, denominada **CWB-I-4** (PTCOST11A, no âmbito da Diretiva Quadro da Água) com área de cerca de 380 km². Classificada com a tipologia Costa Atlântica mesotidal moderadamente exposta, caracteriza-se por regime de marés mesotidal, condições euhalinas e moderadamente exposta às vagas (DHV *et al.*, 2012).



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 15 – Aspeto da massa de água costeira CWB-I-4 junto à área de incidência do projeto.

Excluindo-se a ligação não permanente ao oceano, a hidrologia da Lagoa de Albufeira é determinada pelo afluxo de água doce gerado pela precipitação e pelo escoamento superficial gerado na bacia adjacente e pelos cursos de água afluentes (*cf.* figura seguinte), de que se destacam a ribeira da Apostiça e a ribeira de Aiana. Estudos recentes de Duarte (2012) sugerem a contribuição da água subterrânea



Fonte: FCUL *et al.* (2013k).

Figura 35 – Bacia e rede de drenagem do sistema fluvial da Lagoa de Albufeira

A **ribeira da Apostiça** (PT05SUL1633, no âmbito da Diretiva Quadro da Água) é uma massa de água natural de categoria rio, da tipologia Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado, com extensão de 14,5 km e bacia hidrográfica com área de 65,2 km² (APA, 2016c). Desenvolve-se integralmente no concelho de Sesimbra e desagua na Lagoa Pequena (zona montante da Lagoa de Albufeira).

No seu trecho terminal a ribeira da Apostiça encontra a afluência da ribeira da Ferraria, bem como da ribeira Brava, formando uma zona húmida a montante da Lagoa Pequena, designada por **Lagoa da Estacada**.

A **ribeira de Aiana** (PT05SUL1634, no âmbito da Diretiva Quadro da Água) é uma massa de água natural de categoria rio, da tipologia Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado, desenvolve-se por 3,2 km e tem uma bacia hidrográfica com área de 17,4 km² (APA, 2016c). Totalmente inserida no concelho de Sesimbra, desagua na Lagoa Grande (na margem esquerda da Lagoa de Albufeira).

Aflui ainda à margem esquerda da Lagoa Grande, a cerca de 550m da área de incidência do projeto, a **ribeira da Sachola**.

A bacia drenante para a Lagoa de Albufeira apresenta um relevo relativamente plano (PGRH da RH5, Parte 2, 1º ciclo), com altitudes geralmente até 100m (50m na proximidade das linhas de água, *cf.* figura anterior) decorrente da sua composição geológica aluvionar. Na envolvente mais direta da área de interferência (até cerca de 1,5 km) os declives são geralmente inferiores a 8%.

Decorrente das características geológicas e morfológicas da bacia e a reduzida dimensão das linhas de água, o escoamento originado na bacia é relativamente reduzido, especialmente no verão (Coutinho *et al.*, 2012), sendo caracterizado como efêmero e como tendo caudais significativos apenas em anos de precipitação excecional (*cf.* Fotografia 16 para uma situação de inverno).



a)



b)



c)



d)

Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 16 – Aspetos das linhas de água afluentes à Lagoa de Albufeira (março de 2018): (a) ribeira da Apostiça (troço terminal); (b) Lagoa da Escacada, na confluência das ribeiras da Apostiça e da Ferraria; (c) galeria ripícola da ribeira de Aiana; (d) galeria ripícola ribeira da Sachola



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 17 – Vista da Lagoa de Albufeira a partir da barra de maré evidenciando o relevo aplanado da envolvente.

4.5.3. Usos da água

De acordo com o Plano de Gestão de Região Hidrográfica 5 (2º ciclo) não existem **captações de água superficial** na Lagoa de Albufeira, na massa de água costeira CWB-I-4, nem nas ribeiras da Apostiça e de Aiana. Na RH5 existem 35 captações de água superficial destinada a consumo humano, exteriores à sub-bacia Costeiras entre o Tejo e o Sado 1 (APA, 2016a e 2016c).

Contudo, assinalam-se o **uso balnear, a prática de desportos náuticos, e a pesca e a apanha e cultura de moluscos bivalves** (incluindo miticultura).

Quanto ao **uso balnear** é de referir que existem na área de incidência do projeto duas praias: a praia da Lagoa de Albufeira (PTCF8Q), situada na margem esquerda da parte terminal da Lagoa Grande, e a praia de Lagoa de Albufeira – Mar (PTCD9J), situada na zona costeira adjacente para sul (cf. Desenho 5).

Na costa oceânica adjacente assinala-se ainda a prática balnear nas praias de Moinho de Baixo – Meco e Bicas (a sul da lagoa, respetivamente a 2 e a 5,5 km) e Fonte da Telha (cerca de 7 km a norte da lagoa; cf. Desenho 5). Todas estas praias são zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) no âmbito do Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio) e identificadas pela Portaria n.º 118-A/2018, de 2 de maio, e com duração da época balnear de 30 de maio a 16 de setembro, exceto a praia de Fonte da Telha, com duração da época balnear de 1 de junho a 30 de setembro.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 18 – Acessos às praias de Lagoa de Albufeira (a) e Lagoa de Albufeira – Mar (b) (fevereiro de 2018)

A prática de **desportos náuticos** na Lagoa de Albufeira é regulada pela Capitania do Porto de Setúbal através do disposto no Edital n.º 254/2015, de 31 de março, da Autoridade Marítima Nacional, nomeadamente estabelecendo-se quanto à Lagoa de Albufeira:

- **Utilização de motas de água e pranchas motorizadas (*Jet-Ski*) ou similares** (n.º 42 do Capítulo IX): é proibida a circulação de embarcações motorizadas (conforme Portaria n.º 661/95 de 26 de junho e Resolução do Conselho de Ministros n.º 86/2003, de 25 de junho), exceto nos casos previstos na lei;
- **Prática de *Kitesurf*, *Windsurf*, remo / canoagem / vela** (n.ºs 44, 45 e 47 do Capítulo IX): durante a época balnear, não é permitida a oeste do alinhamento definido pela Casa do Infantado na margem sul (latitude 38º30'31,23" N, longitude 9º10'30,86" W) e pelas ruínas na margem norte (latitude 38º 30' 54,58" W), a cerca de 100m da barra;
- **Prática de *Skimming*** (n.º 46 do Capítulo IX): não é permitida.

Na zona costeira assinala-se também a prática de desportos náuticos, nomeadamente a utilização de canoas/caiaques, *kitesurf*, *windsurf*, *skimming* e remo, pesca (profissional e lúdica) e prática de mergulho (cf. APA, 2013a). A Capitania do Porto de Setúbal regula estas atividades entre o Lugar de Galheirão (paralelo 38º31'20" N, cerca de 1,3 km a norte da Lagoa) e a foz da Ribeira das Fontainhas (paralelo 38º 10' 00" N, cerca de 60 km a sul da Lagoa) através do Edital n.º 254/2015, de 31 de março, da Autoridade Marítima Nacional.

A **pesca** profissional na Lagoa de Albufeira é regulada pela Portaria n.º 661/95, de 26 de julho. O Edital n.º 254/2015, de 31 de março, da Capitania do Porto de Setúbal estabelece ainda que a pesca submarina é interdita na Lagoa, exceto para fins científicos, e que a prática de atividades subaquáticas recreativas está também interdita na Lagoa (cf art.º 26º do Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio).



a)
Fonte: APA (2014)



b)
Fonte: Nemus (2018)



c)
Fonte: Nemus (2018)



d)
Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 19 – Aspetos dos usos da água na Lagoa de Albufeira: prática balnear (a), painel informativo de áreas permitidas para a prática de *kitesurf*, *windsurf* e canoagem durante a época balnear (b), prática de *kitesurf* na parte mais exterior da Lagoa Grande (c, fevereiro de 2018), prática de *windsurf* (d, março de 2018).

Relativamente à **apanha e cultura de moluscos bivalves**, refira-se que na Lagoa de Albufeira está identificada, no âmbito da Portaria n.º 1421/2006, de 21 de dezembro, como zona de produção de moluscos bivalves Lagoa de Albufeira – LAL. Está classificada atualmente (Despacho n.º 1851/2017, de 3 de março, do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.) com Classe B (todas as espécies), pelo que os bivalves podem ser apanhados e são destinados a depuração, transposição ou transformação em unidade industrial. Segundo o PGRH da RH5 (APA, 2016a) existem **13 instalações de aquicultura** em exploração na Lagoa Grande (cf. Desenho 5).

Na zona entre a costa, incluindo a zona intertidal, e a batimétrica dos 70 m estão identificadas, no âmbito da Portaria n.º 1421/2006, de 21 de dezembro, as zonas de produção de moluscos bivalves Litoral Cabo Raso – Lagoa de Albufeira – L5b (até cerca de 1 km a norte da lagoa) e Litoral Setúbal – Sines – L6 (a sul da zona de produção anterior). A classificação atual destas zonas de produção (Despacho n.º 2101/2019, de 1 de março do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.) é a seguinte:

- Litoral Cabo Raso – Lagoa de Albufeira – L5b: Classe A (longueirão, classificação provisória) – os bivalves podem ser apanhados e comercializados para consumo humano direto; Classe B (todas as outras espécies) – os bivalves podem ser apanhados e destinados a depuração, transposição ou transformação em unidade industrial;
- Litoral Setúbal – Sines – L6: Classe A (ameijoa-branca, ameijola) – os bivalves podem ser apanhados e comercializados para consumo humano direto; Classe B (todas as outras espécies) – os bivalves podem ser apanhados e destinados a depuração, transposição ou transformação em unidade industrial.

Em adição ao referido, o Regulamento de Gestão das Lagoas de Óbidos e Albufeira do POC Alcobaça – Cabo Espichel (Proposta, CEDRU e Biodesign, 2017c) estabelece como atos ou atividades interditas no plano de água da Lagoa de Albufeira:

- Caça (até aprovação de plano de gestão cinegética);
- Prática de para-quedismo rebocado por embarcações ou outras formas de reboque;
- Estacionamento de embarcações com abandono das mesmas, fora dos locais devidamente identificados e sinalizados para o efeito;
- Lavagem e abandono de embarcações;
- Extração de inertes, salvo quando nos termos e condições definidos na Lei da Água e no regime jurídico de utilização dos recursos hídricos;
- Rejeição de efluentes de qualquer natureza, mesmo quando tratados;
- Deposição, abandono, depósito ou lançamento de entulhos, sucatas ou quaisquer outros resíduos;

- Introdução de espécies não indígenas da fauna e da flora, em incumprimento da legislação em vigor.

Este regulamento estabelece como zona de utilização interdita na Lagoa de Albufeira, correspondente à área do plano de água que devido ao seu estado atual de conservação ou à riqueza e/ou importância ecológica não permite qualquer tipo de utilização, a Lagoa Pequena e Lagoa da Estacada. Como zonas de utilização condicionada são delimitadas:

- Permanente: totalidade do leito das águas da Lagoa Grande;
- Temporária, a vigorar anualmente durante a época balnear: área do leito das águas da lagoa adjacente ao areal da zona balnear da Albufeira – Lagoa, com extensão de 100 m contados a partir da linha limite do leito da lagoa.

Na zona de utilização condicionada permanente não são permitidas as atividades que afetem a sensibilidade ecológica destas áreas:

- Pesca profissional e lúdica;
- Navegação com embarcações motorizadas;
- Aquicultura, com exceção da miticultura desde que observadas as seguintes condições:
 - Número de estabelecimentos instalados não superior a 14 jangadas;
 - Cada estabelecimento pode dispor de uma área máxima de utilização do plano de água de 225 m²;
 - As áreas de utilização dos estabelecimentos devem dispor-se no plano de água de forma contígua;
- Estacionamento de embarcações de recreio.

Na zona de utilização condicionada temporária não são permitidas atividades que afetem potencialmente a segurança da prática balnear:

- Pesca profissional e lúdica;
- Navegação recreativa a remo, à vela e com embarcações motorizadas;
- Aquicultura;
- Estacionamento de embarcações de recreio.

4.5.4. Fontes de poluição e pressões

Para as massas de água na área de intervenção e sua envolvente, o PGRH da RH5 (2º ciclo) identifica como principais **fontes de poluição** os seguintes setores de atividade (APA, 2016c):

- Lagoa de Albufeira: setor agrícola, que é classificado como originando uma pressão qualitativa significativa, e setor pecuário;
- Massa de água costeira CWB-I-4: setores urbano, agrícola, golfe e pecuária, nenhum dos quais considerado como pressão qualitativa significativa;
- Ribeira da Apostiça: setores agrícola e pecuário, considerados como pressões qualitativas significativas, e setor do golfe;
- Ribeira de Aiana: setores agrícola e pecuário, nenhum dos quais considerado como pressão qualitativa significativa.

As cargas poluentes estimadas no contexto do PGRH da RH5 (2º ciclo) para cada uma das massas de água são apresentadas por setor de atividade nos quadros seguintes.

Quadro 17 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água Lagoa de Albufeira (kg/ano)

Setor de atividade	N total	%	P total	%
Agrícola	4466,659	84,4	317,271	88,5
Pecuária	827,102	15,6	41,349	11,5
Total	5293,761	100,0	358,62	100,0

Fonte: APA (2016c).

Quadro 18 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água CWB-I-4 (kg/ano)

Setor de atividade	CBO ₅	%	CQO	%	N total	%	P total	%
Urbano	1 3099 173,65	100,0	2 6217 219,42	100,0	3 026 852,657	99,3	276 271,211	99,1
Agrícola	-	-	-	-	16 463,435	0,5	2 195,146	0,8
Golfe	-	-	-	-	1 285,036	0,0	27,979	0,0
Pecuária	-	-	-	-	3 560,415	0,1	179,078	0,1
Total	13 099 173,65	100,0	2 6217 219,42	100,0	3 048 161,543	100,0	278 673,414	100,0

Fonte: APA (2016c).

Quadro 19 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água Ribeira da Apostiça (kg/ano)

Setor de atividade	N total	%	P total	%
Agrícola	12 581,342	83,8%	731,139	86,1%
Golfe	155,78	1,0%	3,392	0,4%
Pecuária	2 283,925	15,2%	114,171	13,5%
Total	15 021,047	100,0%	848,702	100,0%

Fonte: APA (2016c).

Quadro 20 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água Ribeira de Aiana (kg/ano)

Setor de atividade	N total	%	P total	%
Agrícola	4012,587	86,9%	469,164	93,9%
Pecuária	604,598	13,1%	30,226	6,1%
Total	4 617,185	100,0%	499,39	100,0%

Fonte: APA (2016c).

Da análise dos quadros resulta que, com exceção da massa de água CWB-I-4, o setor agrícola (referente ao uso do solo agrícola ou florestal) é o que mais contribui para a poluição das massas de água, originando cargas de nutrientes de origem difusa: 84% do Azoto total e 89% do Fósforo total na Lagoa de Albufeira e 84-87% do Azoto total e 86-94% do Fósforo total nas ribeiras afluentes. O segundo setor contribuinte nestes casos é o da pecuária, que origina a totalidade (ou quase totalidade no caso da ribeira da Apostiça) da percentagem remanescente de cargas de nutrientes.

No caso da massa de água CWB-I-4, é o setor urbano que mais contribui para as cargas poluentes, tanto de nutrientes (99% das cargas) como cargas orgânicas (correspondendo neste caso à totalidade das cargas). O segundo setor contribuinte em termos de cargas de nutrientes é o agrícola, o qual tem, no entanto, muito pouco significado (1% das cargas).

O setor urbano é constituído principalmente pelas ETAR's, sendo de assinalar duas descargas por emissário submarino nesta massa de água:

- Ao largo do concelho de Cascais, da ETAR da Guia (operação pela SANEST), resultante de tratamento primário de águas residuais urbanas provenientes do concelho de Cascais e parte dos concelhos de Sintra, Oeiras e Amadora;
- Ao largo do concelho de Sesimbra, cerca de 3 km a sudoeste da área de intervenção, da ETAR Lagoa – Meco (operação pela SIMARSUL), resultante de tratamento secundário de águas residuais urbanas de parte do concelho de Sesimbra.

É de referir que anteriormente à entrada em funcionamento da ETAR Lagoa – Meco ocorria na Lagoa de Albufeira uma descarga de águas residuais urbanas tratadas provenientes da ETAR da Carrasqueira, entretanto desativada (*cf.* DHV *et al.*, 2012).

Na massa de água Lagoa de Albufeira assinalam-se ainda como pressões qualitativas instalações de aquicultura (desconhecendo-se as cargas descarregadas no meio hídrico), nomeadamente 13 instalações de miticultura em exploração na Lagoa Grande (APA, 2016a).

Da produção de moluscos decorre produção de matéria fecal que se acumula, em locais de reduzido hidrodinamismo como a Lagoa, nos sedimentos de fundo, permitindo a passagem de contaminantes (matéria orgânica e eventualmente metais) para a coluna de água e, através da sua degradação, causando o consumo de oxigénio dissolvido (FCUL *et al.*, 2013ad).

Embora com menor expressão como pressão sobre as massas de água existe ainda a referir a poluição difusa proporcionada pelos campos de golfe, pertinente no caso das massas de água CWB-I-4, resultante de instalações no concelho de Almada (Golf Aldeia dos Capuchos), e ribeira de Apostiça, devido a instalações no concelho de Sesimbra (Golf Quinta do Perú) e de Almada (Golf Aroeira I e Golf Aroeira II; APA; 2016a; APA, 2018b).

Para além das pressões referentes à qualidade da água, representadas pelas fontes de poluição, existem a assinalar **pressões hidromorfológicas**.

Para a massa de água Lagoa de Albufeira, o PGRH da RH5 (2º ciclo) não identifica pressões hidromorfológicas. Neste contexto, refere-se que embora o assoreamento da lagoa tenha originado a degradação da sua qualidade da água, a abertura artificial realizada anualmente de forma casuística tem permitido minimizar este problema. Tanto no 1º ciclo como no 2º ciclo de planeamento da RH5 resultaram medidas direcionadas à abertura da lagoa ao mar (APA, 2016c). A massa de água foi classificada no 2º ciclo de planeamento da RH5 quanto aos elementos hidromorfológicos com estado ecológico “Desconhecido / Sem informação”.

Refira-se que no inverno de 1996/97 foi desenvolvida na Lagoa de Albufeira uma operação de robustecimento do cordão dunar, por deposição e modelação de um aterro na barreira, utilizando sedimentos dragados na parte jusante da lagoa, destinada a aumentar o tempo de atividade da barra de maré (FCUL *et al.*, 2013b).

A deposição de materiais de dragagem poderá constituir uma pressão hidromorfológica significativa em águas costeiras caso gere modificação das condições hidromorfológicas e biológicas que parece impedir que a massa de água possa alcançar o bom estado ecológico (PGRH da RH5, cf. APA, 2016d). Contudo, no presente caso a operação foi realizada com vista a conseguir uma melhoria da qualidade da água na lagoa, e embora os dados disponíveis não pareçam suportar que tenha conseguido atingir esse objetivo, também não apoiam a hipótese de ter ocorrido, pelo contrário, uma alteração da capacidade de a massa de água atingir o bom estado ecológico.

Por sua vez na massa de água CWB-I-4, o PGRH da RH5 (2º ciclo) assinala diversas pressões hidromorfológicas, constituídas por intervenções do tipo infraestrutura portuária, defesas costeiras, esporão e pontão, especialmente concentradas nas praias de Cascais e da Costa da Caparica (APA, 2016a), todas situadas fora da área de intervenção. A massa de água foi classificada no 2º ciclo de planeamento da RH5 quanto aos elementos hidromorfológicos com estado ecológico “Desconhecido / Sem informação” (APA, 2016c).

Nas massas de água das ribeiras da Apostiça e da Aiana não se assinalam pressões hidromorfológicas (APA, 2016c).

Tal como referido no subcapítulo de Usos da água não existem a assinalar pressões quantitativas, uma vez que, de acordo com a informação disponibilizada no PGRH da RH5 (APA, 2016c), em nenhuma das massas de água consideradas para o estudo existem captações de água superficial.

4.5.5. Qualidade da água

4.5.5.1. Enquadramento

Considerando os usos da água existentes na Lagoa de Albufeira e envolvente próxima, o enquadramento legal da qualidade dos recursos hídricos superficiais a observar é constituído pelos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro), que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos;

- Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro), que estabelece normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes perigosos, de forma a atingir o bom estado das águas superficiais;
- Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada por Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio, que estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas.

Neste contexto, as normas de qualidade ambiental a verificar para aferir a qualidade da água na área de intervenção do projeto e envolvente direta são as seguintes:

- **Qualidade da água para fins conquícolas** (Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98): nas massas de água costeiras Lagoa de Albufeira e CWB-I-4;
- **Qualidade para águas balneares costeiras** (Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada por Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio): massas de água costeiras Lagoa de Albufeira (praia da Lagoa de Albufeira) e CWB-I-4 (praia da Lagoa de Albufeira - Mar e praias na envolvente);
- **Valores limite para prevenção do risco para a saúde por contaminação microbiológica das águas** (Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio): massas de água costeiras Lagoa de Albufeira e CWB-I-4;
- **Objetivos ambientais de qualidade para as águas superficiais**, estabelecidos pelo PGRH da RH5: nas massas de água costeiras Lagoa de Albufeira e CWB-I-4.

Uma vez que o projeto contempla operações de dragagem e que estas atividades poderão alterar as condições de turbidez das águas, com implicações para o usufruto estético da água, nomeadamente durante a prática balnear, e para as condições de suporte à ecologia costeira, serão descritas as condições de turvação na situação de referência.

4.5.5.2. Situação atual e tendências dos últimos anos

O carácter semi-fechado da Lagoa de Albufeira determina uma grande variabilidade temporal da sua **qualidade da água**, sendo que o regime de escoamento e os tempos de residência influenciam muito significativamente a dinâmica quanto à concentração de nutrientes. A Lagoa de Albufeira, como outras lagoas costeiras semi-fechadas portuguesas, é influenciada pelo afloramento costeiro (*upwelling*) sazonal na primavera e verão e pelas afluências fluviais controladas pelo clima e pela precipitação de inverno (Coutinho *et al.*, 2012).

Quando a **lagoa se encontra fechada**, os fatores climáticos, nomeadamente **a precipitação** (influenciando a descarga fluvial) e **a temperatura, bem como radiação solar e a evaporação, são mais importantes** (FCUL *et al.*, 2013i). Estes fatores, com carácter marcadamente sazonal, induzem a ocorrência de estratificação térmica e salina, que se intensifica com a passagem de tempo após o encerramento da barra de maré (FCUL *et al.*, 2013i), reduzindo a dispersão de poluentes e podendo afetar significativamente os processos biogeoquímicos de transferência entre sedimentos e coluna de água. É neste período que a produção de fitoplâncton é mais potenciada e em que se poderão desenvolver situações de proliferação de algas nocivas (Coutinho *et al.*, 2012).

FCUL *et al.* (2013i) descrevem também a influência do vento forte na oxigenação da camada superficial da água da Lagoa em situação de barra fechada, por efeito da ondulação gerada.

Nas primeiras horas **após a abertura da barra**, a qualidade físico-química da água na zona de embocadura da lagoa verifica grande alteração, conforme descrito por FCUL *et al.* (2013i). Em virtude da comum estratificação da lagoa, a primeira descarga da Lagoa corresponde à saída apenas das águas de superfície. De acordo com a análise de Coutinho *et al.* (2012), após a abertura da Lagoa ao mar os níveis de oxigénio dissolvido verificam um aumento rápido.

No período em que a lagoa se encontra aberta, a sua qualidade da água **será muito influenciada pelo relativamente maior hidrodinamismo costeiro**, nomeadamente a maior turbulência induzida pela agitação e maré, que **contribui para a dispersão de poluentes**. Daí decorrerão maiores valores de salinidade e baixas concentrações de nutrientes (Coutinho *et al.*, 2012).

A **estratificação que se forma em barra fechada vai-se eliminando com a homogeneização da coluna de água**, processo que, no entanto, demora várias semanas ou, excecionalmente, meses, principalmente na lagoa Grande, por vezes não chegando a ocorrer completamente num período de abertura quando este é relativamente curto (FCUL *et al.*, 2013i). O estudo de modelação hidrodinâmica realizado para o presente EIA (Anexo I) conclui que, dependendo da salinidade inicial na Lagoa aquando da abertura, **poderiam ser necessários até dois meses após a abertura para que a salinidade média da Lagoa de Albufeira** (todo o corpo lagunar) **atingisse o valor de salinidade da zona costeira adjacente** (*cf.* situação para a Variante 1 do projeto, semelhante á situação atual, em Avaliação de impactes ambientais – Recursos hídricos superficiais).

O estudo de tempos de residência em situação de abertura da lagoa, por FCUL (2013f), sugere que a renovação da água na zona de jusante (embocadura) é rápida, permitindo a expulsão da quase totalidade de eventuais partículas poluentes durante um ciclo maré-viva / maré-morta.

Contudo, na Lagoa Grande e na Lagoa Pequena, principalmente nesta última, as condições de dispersão de poluentes são prejudicadas pelo significativo maior tempo de residência. Nestes locais o tempo de residência de eventuais poluentes e de renovação da água sugere-se bastante dependente de agentes forçadores da hidrodinâmica que não apenas as condições de maré à altura em que se inicia a situação de poluição da lagoa ou em que ocorre a abertura da barra.

De facto, considerando apenas a maré como agente forçador da hidrodinâmica da lagoa em situação de barra aberta, FCUL *et al* (2013f) obtêm percentagens de renovação total da água da Lagoa de Albufeira, assumindo a manutenção da abertura, bastante inferiores a 100%. Tendo em conta **que o período de abertura da lagoa é correntemente de algumas semanas a meses** isto indicaria que **apenas uma fração da água seria renovada com um ciclo de abertura e fecho**, potenciando as situações de degradação da qualidade da água.

O mesmo estudo mostra que o efeito do vento forte, em adição à maré, será importante para promover a redução do tempo de residência na Lagoa Pequena e zona profunda da Lagoa Grande, tornando possível obter uma renovação total da água num período de cerca de um ano, por via do incremento da mistura horizontal e vertical da água.

O exercício de modelação efetuado no âmbito do EIA (Anexo I) **vem demonstrar também a influência determinante da agitação costeira**, nomeadamente as condições mais frequentes, para a renovação da água da Lagoa de Albufeira, sendo atingida uma percentagem de renovação da água da Lagoa já muito próxima de 100% em dois meses de abertura (*cf.* situação para a Variante 1 do projeto, semelhante á situação atual, em Avaliação de impactes ambientais – Recursos hídricos superficiais).

Por último, na parte mais interior da Lagoa Grande e na Lagoa Pequena, o tempo de residência é também muito influenciado pela batimetria da embocadura, a qual varia ao longo do período de abertura (*cf.* secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar), favorecendo-se a renovação da água quando ocorre um canal de embocadura bem estabelecido com maiores profundidades, o que ocorre em alguns momentos do período de abertura da barra de maré (FCUL *et al.*, 2013f).

A qualidade da água na área de intervenção e envolvente é monitorizada através de (*cf.* Desenho 5):

- **Rede de vigilância da qualidade das águas superficiais:** massa de água Lagoa de Albufeira (estações 22B/02S, 22B/02F, 22C/02S, 22C/02F, 22C/07S, 22C/07F) e CWB-I-4 (estações 23B/01S, 23B/01F, 22B/03S e 22B/03F; APA, 2018a);
- **Rede operacional da qualidade das águas superficiais:** massa de água ribeira da Apostiça (estação 22C/01; APA, 2018a);
- **Monitorização da qualidade das zonas de produção de moluscos bivalves:** nas massas de água Lagoa de Albufeira e CWB-I-4 (IPMA, 2018);
- **Rede de monitorização da qualidade das águas balneares:** nas zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) nas massas de água Lagoa de Albufeira e CWB-I-4 (APA, 2018a).

Neste trabalho consideram-se também os resultados obtidos de 17 campanhas de campo efetuadas entre 11/04/2011 e 26/03/2013, apresentados em FCUL *et al.* (2013i, 2013j e 2013k), que correspondem a oito situações de barra fechada e a nove situações de barra aberta.

Posteriormente, foram ainda considerados os resultados apresentados pelo projeto MESCLA – “Melhorar e Complementar os Critérios de Classificação do Estado das Massas de Água de Transição e Costeiras” realizado entre 2019 e 2020. No âmbito do projeto MESCLA foi efetuada a caracterização do estado da massa de água da Lagoa de Albufeira, tendo em conta o seu estado ecológico e o seu estado químico. O estado ecológico consiste num indicador da qualidade dos ecossistemas aquáticos, quanto à sua estrutura e funcionamento, enquanto o estado químico reflete as normas de qualidade ambiental (NQA) estabelecidas para as substâncias prioritárias e outros poluentes identificados no âmbito da política da água.

A avaliação da qualidade ecológica das lagoas costeiras do tipo A3, como é o caso da Lagoa de Albufeira (sub-tipo A3.1. abertura intermitente ao mar), é realizada através dos seguintes elementos de qualidade biológica: fitoplâncton, macroalgas oportunistas, sapais, ervas marinhas e macroinvertebrados bentónicos. A classificação do estado destes elementos é feita a partir do cálculo dos Rácios de Qualidade Ecológica (RQE) que traduzem a relação entre os valores observados e os valores definidos para a situação de referência. Os resultados obtidos pelo projeto MESCLA classificam os elementos biológicos com os seguintes estados de qualidade:

- Fitoplâncton: excelente
- Macroalgas oportunistas: excelente
- Sapais: razoável
- Ervas marinhas: não aplicável
- Macroinvertebrados bentónicos: medíocre

De notar que o nível de confiança associado à classificação do fitoplâncton e dos sapais foi considerado baixo, e o nível de confiança associado à classificação das macroalgas oportunistas e dos macroinvertebrados bentónicos foi considerado médio. O nível de confiança baixo no caso do fitoplâncton é atribuído quando a avaliação é baseada em duas ou menos amostragens por ano. No caso dos sapais, o nível de confiança atribuído significa que apenas foram preenchidos dois ou menos dos critérios definidos para a obtenção de um elevado nível de confiança.

No caso da classificação do estado de qualidade dos sapais, o valor final obtido para o AQuA-Index (Angiosperm Quality Assessment Index), utilizado para a avaliação deste elemento biológico, foi de 0,44 indicando um estado de qualidade razoável, sendo que este valor se encontra bastante perto da fronteira do nível de qualidade medíocre. Destacam-se os valores baixos da riqueza específica (S), do Índice Diversidade Margalef (d), e da Diversidade Máxima Shannon (H'Max) baixos que correspondem a três das cinco métricas utilizadas no cálculo do AQuA-Index.

Uma vez que, a classe de qualidade associado ao estado ecológico (e ao estado químico também) é determinada pelo elemento/substância que apresenta pior classificação, de acordo com o princípio “one out, all out”, considera-se o estado ecológico da Lagoa de Albufeira como “Medíocre”.

A avaliação da qualidade dos elementos biológicos é ainda suportada por determinados elementos físico-químicos, nomeadamente, condições de transparência, condições térmicas, condições de salinidade, condições de oxigenação e condições relativas aos nutrientes. De acordo com os registos efetuados entre maio de 2019 e fevereiro de 2020 no âmbito do projeto MESCLA, as condições verificadas refletem uma qualidade boa a superior em todos os parâmetros, isto é, as condições físico-químicas permitem o bom funcionamento dos ecossistemas.

Quanto à classificação do estado químico da Lagoa de Albufeira, no que diz respeito às substâncias prioritárias, conclui-se que foi atingido o bom estado químico, uma vez que os valores conhecidos das mesmas cumprem as normas de qualidade ambiental (NQA). As substâncias prioritárias correspondem aos elementos identificados a nível comunitário como passíveis de causar danos significativos no ambiente aquático ou para a saúde humana.

Quanto aos poluentes específicos, foram detetados poluentes na massa de água, mas em concentrações médias que não ultrapassam as normas de qualidade ambiental (NQA). Dos poluentes detetados, apenas o 2,4-D não apresentava um valor muito inferior ao dos limites da NQA, mas mesmo o 2,4 D cumpria com as NQA. De notar que esta classificação foi feita com base em cinco (5) dos onze (11) poluentes específicos definidos para a classificação do estado ecológico nas massas de água superficiais. Os poluentes específicos são as substâncias que, apesar de não serem consideradas como prioritárias a nível comunitário, são por vezes descarregadas em quantidades significativas nas massas de água apresentando por isso capacidade para influenciar a qualidade ecológica das massas de água, ainda que sejam elementos de avaliação físico-química.

Tendo em conta a avaliação supra dos poluentes específicos presentes na Lagoa de Albufeira, conclui-se que apesar das condições de qualidade química e físico-químicas gerais não corresponderem ao estado excelente, as mesmas são compatíveis com o bom funcionamento dos ecossistemas e estão de acordo com as normas de qualidade ambiental definidas.

Apesar da Lagoa de Albufeira ser caracterizado por um estado químico “bom”, a classificação obtida para o estado ecológico de “medíocre”, determina que o estado desta massa de água superficial, seja classificado como “medíocre”, uma vez que a classificação do estado da massa de água corresponde à pior classificação obtida entre o estado ecológico e o estado químico (APA, 2002).

4.5.5.3. Qualidade para fins conculícolas

Quanto à qualidade da água para a produção de moluscos bivalves, refere-se que se **encontra atualmente temporariamente interdita** (de acordo com comunicado do IPMA de 18 de abril de 2019; IPMA, 2019) a **apanha e captura** de:

- **Longueirão e ostra plana** na zona de produção Lagoa de Albufeira – LAL devido a amostra indisponível;
- **Amêijoia-branca, conculilha e pé-de-burrinho** na zona de produção Litoral Cabo Raso – Lagoa de Albufeira – L5b devido a amostra indisponível (caso de amêijoia-branca e pé-de-burrinho) ou à presença biotoxinas paralisantes (provocam PSP, caso da conculilha);
- **Pé-de-burrico e pé-de-burrinho** na zona de produção Litoral Setúbal – Sines – L6 devido à presença de biotoxinas paralisantes (provocam PSP) e amostra indisponível, respectivamente.

Quanto à qualidade microbiológica e de metais contaminantes, os resultados das amostragens em moluscos bivalves efetuadas desde 2014 próximo à área de intervenção do projeto, nos pontos de amostragem na Lagoa de Albufeira (zona de produção LAL) e Costa da Caparica (zona de produção L5), são apresentados nos quadros seguintes.

Quadro 21 – Amostragem de qualidade microbiológica em moluscos bivalves

Local	<i>Escherichia coli</i> (NMP/100g)											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Jangada (LAL)												
2014	9200	490	230	20	20	40	38	330	310	330	78	2400
2015	-	210	330	<18	170	<18	20	330	<18	78	45	20
2016	330	490	490	230	330	<18	-	130	790	45	170	490
2017	45	3500	-	130	1100	<18	20	20	130	<18	330	45
Lagoa (LAL)												
2016	-	-	-	-	1700	-	230	-	700	130	330	-
2017	45	2400	20	45	20	<18	-	-	-	20	2200	-
Costa da Caparica (L5)												
2014	130	-	-	-	-	-	<18	330	230	45	68	68
2015	-	110	330	45	330	1600	130	130	330	3500	1300	78
2016	110	45	790	78	78	78	460	20	230	170	<18	130
2017	130	93	220	20	<18	<18	<18	110	230 ^a	2400	<18	170

Notas: apresenta-se o valor mais elevado amostrado em cada mês; - sem amostragem neste local; ^a amostragem em Fonte da Telha; código de cores: azul – classe A, verde – classe B, amarelo – classe C dos limites legais estabelecidos pelo Regulamento (CE) n.º 2015/2285 de 8 de dezembro.

Fonte: IPMA (2018).

Quadro 22 – Amostragem de metais contaminantes em moluscos bivalves

Local	Cádmio (mg/kg)				Mercúrio (mg/kg)				Chumbo (mg/kg)			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Jangada (LAL)												
Março	0,07	0,08	0,07	0,04	0,024	0,017	0,018	0,013	0,09	0,05	0,09	0,1
Setembro	0,12	0,11	0,21	0,09	0,017	0,027	0,02	0,019	<0,06	<0,06	0,3	<0,06
Costa da Caparica (L5)												
Março	0,07	0,11	0,08	0,1	0,022	0,024	0,017	0,019	0,45	0,37	0,37	0,55
Setembro	0,02-0,13	0,025 ^a -0,11 ^a	0,027-0,21	0,015 ^b -0,18	0,011	0,021 ^a -0,027 ^a	0,015 – 0,026	0,017	0,16-0,3	0,13 ^a	0,33-0,42	0,23 ^b -0,66

Notas: ^a Praia do Rei; ^b Fonte da Telha; a negrito - valores em excedência dos limites legais estabelecidos pelo Regulamento (CE) n.º 1881/2006 de 19 de dezembro.
Fonte: IPMA (2018).

Quanto à qualidade microbiológica, verifica-se que os valores de *Escherichia coli* são compatíveis com a classe A (inferiores ou iguais a 230 NMP/100g) ou com classe B (superiores a 230 NMP / 100g, mas inferiores ou iguais a 4600 NMP / 100g), esta última a classificação atual predominante das zonas de produção (cf. secção de Usos da água).

Relativamente aos metais contaminantes, a amostragem é semestral (em março e setembro) e verifica-se, tanto na zona de produção LAL como na zona de produção L5 (Costa da Caparica), conformidade com os valores limite estabelecidos pelo Regulamento (CE) n.º 1881/2006, de 19 de dezembro.

Considerando a norma de qualidade da água estabelecida pelo Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, os dados disponíveis para a zona de produção LAL relativos a março de 2010 (SNIRH), numa situação de barra de maré fechada, revelam em geral conformidade com os VMA para o pH, salinidade e oxigénio dissolvido. Não obstante, neste contexto importa referir que em profundidade na Lagoa Grande (pontos 22B/02F e 22C/02F) os teores de oxigénio são muito reduzidos e inferiores ao valor mínimo da norma ambiental, o que se poderá relacionar com as condições de estratificação da coluna de água que se formam em situação de barra fechada.

Considerando os dados apresentados por FCUL *et al.* (2013i), para o período de 11/04/2011 a 26/03/2013, correspondendo à amostragem de cinco locais ao longo do perfil longitudinal da Lagoa de Albufeira em situações de barra fechada e barra aberta, verifica-se que os valores de pH e salinidade à superfície se conformam em geral com os valores limite definidos pelo Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, não obstante de no caso da salinidade se evidenciar, como esperado, uma maior salinidade em situação de barra de maré aberta. Importa referir que no ponto de amostragem na Lagoa Pequena (A) se verificam pontualmente valores de pH e de salinidade desadequados à produção de moluscos: uma situação de pH muito elevado com barra aberta (03/07/2012) e outra com salinidade muito baixa (9 p.s.u.) em situação de barra fechada após vários meses (26/03/2013).

Quadro 23 – Amostragem de pH, salinidade e oxigénio dissolvido à superfície na Lagoa de Albufeira

Amostragem	Situação da barra	Local				
		A	B	C	D	E
pH						
11/04/2011 a 26/03/2013	-	7,05 – 9,9	8,05 – 8,42	8,11 – 8,62	8,05 – 8,65	7,03 – 8,92
Salinidade (p.s.u.)						
11/04/2011 a 26/03/2013	-	9,04 – 32,82	14,1 – 34,45	14 – 34,32	14 – 34,41	14,3 – 34,44
Oxigénio dissolvido (% saturação)						
11/04/2011	fechada	87	93	115	111	64
04/05/2011	aberta	123	60,4	35	24	9
31/05/2011	aberta	86	61	-	-	-
28/06/2011	aberta	121	111	109	106	108
22/09/2011	fechada	107	124	123	123	111
14/12/2011	fechada	104	113	108	111	98
20/02/2012	fechada	114,00	94,00	85,50	100,00	100,30
13/04/2012	aberta	105,7	106,2	103,1	104,9	101,4
11/05/2012	aberta	90	81	104	99	104
03/07/2012	aberta	118	117,00	115,00	115,00	103,00
31/10/2012	aberta	121,60	120	110	118	120
27/12/2012	fechada	35,90	66	99	120	117
30/01/2013	fechada	118	117	128	125	126
26/03/2013	fechada	92	75	81	78	71

Notas: a **negrito** - valores não conformes com valores limite definidos pelo Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto.
Fonte: FCUL *et al.* (2013i).

Os valores para o oxigénio dissolvido em cada local apresentam grande variabilidade ao longo do período amostrado, mesmo considerando apenas situações de barra fechada ou situações de barra aberta. Se em termos médios respeita o valor limite mínimo do Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto de 70 %, existem alguns valores amostrados inferiores a 60%, evidenciando condições desadequadas à produção de moluscos.

Estas condições ocorrem principalmente (nos locais C a E, na parte mais exterior da Lagoa Grande) numa situação de barra aberta (04/05/2011) apenas cerca de 3 semanas após a abertura da barra (a 14/04/2011). Tendo em consideração que na amostragem anterior (11/04/2011), imediatamente antes de abertura da barra, o oxigénio dissolvido à superfície apresentava valores superiores 60%, os reduzidos valores verificados após a abertura da barra deverão resultar da mistura da coluna de água por efeito do hidrodinamismo costeiro, destruindo as condições de estratificação que se formam em barra fechada (*cf.* introdução à Situação atual e tendências dos últimos anos).

Na Lagoa Pequena verifica-se também uma amostra de água superficial com oxigénio dissolvido inferior a 60%, mas numa situação de barra fechada (27/12/2012) imediatamente após o fecho da barra, evidenciando uma deficiente renovação da água nesta zona da Lagoa de Albufeira mesmo em situação de barra aberta (*cf.* introdução à Situação atual e tendências dos últimos anos).

4.5.5.4. Qualidade balnear

A classificação dos últimos anos das zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) na envolvente da área de intervenção do projeto (*cf.* secção de Usos da água) é apresentada no quadro seguinte.

Quadro 24 – Qualidade das águas balneares na envolvente da área de intervenção do projeto

Água balnear	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Fonte da Telha	Boa	Boa	Aceit.	Boa	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.
Lagoa de Albufeira	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Lagoa de Albufeira – Mar	Boa	Boa	Boa	Boa	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.
Moinho de Baixo – Meco	Boa	Boa	Boa	Boa	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.	Exc.
Bicas	Boa	Boa	Boa	Boa	Exc.	Exc.	Exc.	Boa	Exc.	Exc.

Nota: Aceit. – Aceitável; Exc. – Excelente; n.c. – Não classificada; classificação anual desde 2011 *cf.* Diretiva 7/2006/CE Excelente / Boa / Aceitável / Má; classificação até 2010 *cf.* Diretiva 76/160/CEE Boa / Aceitável / Má.
Fonte: APA (2018).

A água balnear Lagoa de Albufeira (*cf.* secção de Usos da água) não teve classificação em 2016 e anos anteriores, devido a ter sido identificada apenas no ano de 2017. Em todas as restantes águas balneares, verifica-se uma qualidade “Excelente” nos últimos anos (desde 2011).

Segundo os perfis das águas balneares da Lagoa de Albufeira – Mar, Fonte da Telha, Moinho de Baixo – Meco e Bicas (APA, 2013a, 2013b, 2013c; 2014) não se assinalam fontes de poluição significativas nas áreas de influência destas águas balneares, não havendo também historial de ocorrência de fenómenos de poluição de curta duração. Em todas as águas balneares considera-se também improvável a proliferação de cianobactérias, fitoplâncton e macroalgas.

No caso da água balnear da Lagoa de Albufeira, Coutinho *et al.* (2012) referem a recorrência de situações de proliferação de fitoplâncton.

Para além da qualidade das águas balneares importa avaliar a conformidade com os valores limite para a prevenção do risco para a saúde das amostragens de qualidade da água efetuadas, no âmbito da Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio.

Para a amostragem efetuada nas praias da Lagoa de Albufeira – Mar (desde 2013) e da Lagoa de Albufeira (em 2017) verifica-se que a qualidade indicada pelas concentrações de Enterococos intestinais e *Escherichia coli* é sempre conforme os valores limite para a prevenção do risco para a saúde, sendo na maior parte das amostras inferior a 15 MPN / 100 ml para o parâmetro Enterococos intestinais em ambas as águas balneares. Ainda assim e para o ano 2017, verificam-se para o parâmetro *Escherichia coli* valores relativamente mais elevados (15 a 30 MPN / 100 ml) na Lagoa de Albufeira face à Lagoa de Albufeira – Mar (inferior a 15 MPN / 100 ml).

4.5.5.5. Objetivos ambientais de qualidade

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (APA, 2016c) estabelece para a **massa de água Lagoa de Albufeira** o objetivo de atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2021. A classificação do estado global desta massa de água no último ciclo de planeamento (2016) foi de “Inferior a Bom”, resultado da classificação do estado ecológico de “Razoável”, devido aos elementos físico-químicos gerais, e do estado químico de “Bom”. Para a classificação do estado ecológico identifica-se como pressão responsável a poluição difusa do setor agrícola.

Relativamente à situação avaliada no primeiro ciclo de planeamento, sugere-se uma melhoria do estado, dado o estado químico da massa de água tenha sido aí classificado de “Bom”, mas o estado ecológico tenha sido classificado de “Mau”.

Considerando os dados históricos disponíveis para esta massa de água, nomeadamente do SNIRH (APA, 2018a) para março de 2010, numa situação de barra de maré fechada, é possível verificar-se que os parâmetros físico-químicos indicadores do estado ecológico apresentam desvios ao “Bom” estado nos pontos de amostragem em profundidade (10,5 m) mais exteriores da Lagoa Grande (22B/02F e 22C/02F), devido a concentrações relativamente elevadas de azoto amoniacal. É de referir que nos pontos de amostragem à superfície ou junto à Lagoa Pequena os valores de salinidade são inferiores ao indicado para a tipologia da massa de água (20 p.s.u. ou superior), o que decorre da ausência de ligação ao oceano.

Quanto ao estado químico, os resultados obtidos para os parâmetros amostrados na mesma ocasião indicam compatibilidade com o “Bom” estado ao longo da Lagoa Grande, reflexo da ausência de pressões significativas sobre a massa de água. Não obstante, assinala-se no ponto de amostragem mais a montante (22C/07S), próximo à ligação à Lagoa Pequena, a excedência da NQA para a média anual do Pentaclorobenzeno, parâmetro que poderá estar associado ao uso de pesticidas (US EPA, 2018).

Os dados de monitorização disponíveis referem-se apenas à Lagoa Grande. Quanto à Lagoa Pequena, devido aos mecanismos forçadores da hidrodinâmica na lagoa, nomeadamente as afluências fluviais e os efeitos da maré e da agitação proveniente da zona costeira, os tempos de residência são superiores aos da Lagoa Grande, pelo que a qualidade da água tenderá a ser inferior, mesmo na situação em que a barra de maré está aberta (Coutinho *et al.*, 2012).

Considerando-se os dados reunidos por FCUL *et al.* (2013j) para cinco pontos ao longo do eixo longitudinal principal da Lagoa de Albufeira em três situações de barra fechada e em duas situações de barra aberta entre 11/04/2011 e 26/03/2013 verificam-se os resultados de concentração de nitratos + nitritos e de azoto amoniacal apresentados nos quadros seguintes para a superfície e o fundo.

O limite de quantificação utilizado na análise laboratorial não permite a verificação do padrão do “Bom” estado ecológico em todas as amostragens. Contudo, é possível detetar em algumas amostragens importantes desvios do padrão para o “Bom” estado ecológico para o parâmetro nitrato + nitrito em situação de barra fechada (amostragens de 31/10/2012 e de 26/03/2013), tanto à superfície como no fundo, consequência de elevadas concentrações de nitratos, uma situação que é comum a todos os locais de amostragem. Em situação de barra aberta é possível distinguir que a concentração de azoto amoniacal está, em todos os locais de amostragem, conforme o padrão do “Bom” estado ecológico.

Quadro 25 – Amostragem de nitrato + nitrito e azoto amoniacal à superfície na Lagoa de Albufeira

Amostragem	Situação da barra	Local (superfície)				
		A	B	C	D	E
Nitrato + Nitrito (mg N/ l)						
11/04/2011	Fechada	≥2,53	<1,16	<1,16	<1,16	<1,16
28/06/2011	Aberta	<2,27	<2,27	<2,27	<2,27	<2,27
22/09/2011	Aberta	<2,27	<2,27	<2,27	<2,27	<2,27
31/10/2012	Fechada	≥92,62	≥88,10	≥108,43	≥88,10	≥97,137
26/03/2013	Fechada	≥22,59	≥40,66	≥54,22	≥36,14	≥36,144
Azoto amoniacal (mg/N/l)						
11/04/2011	Fechada	<3,11	<3,11	<3,11	<3,11	<3,11
28/06/2011	Aberta	0,25	0,06	0,05	0,05	0,04
22/09/2011	Aberta	0,26	0,16	0,17	0,25	0,17
31/10/2012	Fechada	<3,11	<3,11	<3,11	<3,11	<3,11
26/03/2013	Fechada	<3,11	<3,11	<3,11	<3,11	<3,11

Notas: a **negrito** - valores não conformes com valores limite para “Bom” estado ecológico; a *itálico* - valores inferiores a limite de quantificação, em que não é possível conformar o “Bom” estado ecológico (PGRH da RH5, Parte 2 – Anexos).

Fonte: FCUL *et al.* (2013j).

Quadro 26 – Amostragem de nitrato + nitrito e azoto amoniacal no fundo na Lagoa de Albufeira

Amostragem	Situação da barra	Local (fundo)				
		A	B	C	D	E
Nitrato + Nitrito (mg N/ l)						
11/04/2011	Fechada	<1,16	<1,16	<1,16	<1,16	-
28/06/2011	Aberta	<2,27	<2,27	<2,27	<2,27	-
22/09/2011	Aberta	<2,27	<2,27	<2,27	<2,27	<2,27
31/10/2012	Fechada	≥101,66	≥83,58	≥79,07	≥101,66	≥79,07
26/03/2013	Fechada	≥38,40	≥81,32	≥72,29	≥40,66	≥38,40
Azoto amoniacal (mg/N/l)						
11/04/2011	Fechada	7,76	<3,11	<3,11	<3,11	-
28/06/2011	Aberta	0,06	0,09	0,03	0,08	-
22/09/2011	Aberta	0,26	0,09	0,10	0,28	0,17
31/10/2012	Fechada	<3,11	<3,11	<3,11	<3,11	<3,11
26/03/2013	Fechada	6,21	<3,11	20,19	<3,11	<3,11

Notas: a **negrito** - valores não conformes com valores limite para “Bom” estado ecológico; a *itálico* - valores inferiores a limite de quantificação, em que não é possível conformar o “Bom” estado ecológico (PGRH da RH5, Parte 2 – Anexos).

Fonte: FCUL *et al.* (2013j).

É de referir que a principal massa de água afluyente da Lagoa, a ribeira da Apostiça, teve o seu estado global no último ciclo de planeamento (APA, 2016c) de “Inferior a Bom”, em resultado de classificação do estado ecológico de “Medíocre” e do estado químico de “Desconhecido”. Para a classificação de estado ecológico identifica-se como pressão responsável a poluição difusa com origem nos setores pecuário, agrícola e em águas residuais não ligadas à rede de drenagem. No anterior ciclo de planeamento o estado ecológico desta massa de água havia sido classificado de “Razoável”, o que sugere que o estado da massa de água tenha vindo a deteriorar-se.

O estudo de FCUL *et al.* (2013k) da qualidade da água das ribeiras afluentes à Lagoa de Albufeira, que reúne amostragens nas ribeiras de Apostiça, Ferraria e Aiana no período 10/03/2011 a 03/05/2013, confirma que estas ribeiras não possuem cargas significativas de metais (Hg, Cd, Pb e Zn).

Para a **massa de água CWB-I-4** o Plano de Gestão da RH5 estabelece o objetivo ambiental de atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2015. A classificação do estado global desta massa de água foi no último ciclo de planeamento (APA, 2016c) de “Bom e Superior”, resultado da classificação do estado ecológico de “Bom” e do estado químico de “Bom”.

Para esta massa de água, o SNIRH apresenta resultados de amostragens realizadas em 2010 (setembro) e 2011 (março). Quanto ao estado ecológico, os resultados obtidos nas duas estações na proximidade da lagoa (23B/01 a 6km a sudoeste da lagoa e 22B/03 a 9 km a noroeste da lagoa), evidenciam, em geral, condições compatíveis com o “Bom” estado ecológico, embora ocasionalmente se assinalem em profundidade excedências do valor limite para nitratos e nitritos e reduzidos valores de oxigénio dissolvido.

Relativamente ao estado químico, para os parâmetros amostrados verifica-se em geral compatibilidade com o “Bom” estado, embora seja frequente ocorrer excedência da NQA para a média anual do pentaclorobenzeno.

Turvação

Os dados de concentração de SST disponíveis para a massa de água da **Lagoa de Albufeira** (SNIRH), para março de 2010, numa ocasião de barra de maré fechada, mostram valores na Lagoa Grande de 7,6 – 18,8 mg/l à superfície (estações 22B/02S, 22C/02S e 22C/07S) e de 5-33,6 mg/l em profundidade (estações 22B/02F, 22C/02F e 22C/07S).

Em FCUL *et al.* (2013i) apresentam-se amostragens de turbidez à superfície e no fundo, para o período de 11/04/2011 a 26/03/2013, para cinco locais ao longo do perfil longitudinal da Lagoa de Albufeira (A em Lagoa Pequena e restantes em Lagoa Grande) em situações de barra fechada e barra aberta, os quais se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 27 – Amostragem de turbidez à superfície e no fundo na Lagoa de Albufeira

Amostragem de Turbidez (NTU)	Situação da barra	Local				
		A	B	C	D	E
Superfície						
11/04/2011	Fechada	0,5	0,1	0,3	0,0	4,7
11/09/2012	Aberta	-	1,30	0,8	0,9	0,8
31/10/2012	Aberta	2,20	0,60	0,8	0,6	0,60
26/03/2013	Fechada	7,6	1,7	1,1	0,4	0,3
Fundo						
11/04/2011	Fechada	0,4	0,1	0,0	0,4	4,9
11/09/2012	Aberta	-	5,3	2,3	3,3	0,8
31/10/2012	Aberta	54,3	163	1,1	2,1	2,3
26/03/2013	Fechada	133,3	1,5	179,9	2,4	3,2

Fonte: FCUL *et al.* (2013i).

Verifica-se que os valores de turbidez à superfície são relativamente semelhantes ao longo da Lagoa Grande (entre 0 e 1,7 NTU), tendendo a ser mais homogêneos na situação de barra aberta. Na Lagoa Pequena os valores são geralmente mais elevados que na Lagoa Grande (entre 0,5 e 7,6 NTU). Em profundidade observa-se grande variabilidade de valores, mesmo considerando apenas situação de barra aberta ou situação de barra fechada, podendo ser atingidos valores de turbidez bastante elevados na Lagoa Pequena (54 e 113 NTU) ou na porção de montante da Lagoa Grande (180 NTU), em ambas situações da barra de maré.

Na massa de água **CWB-I-4** os valores de concentração de SST disponíveis (SNIRH), referentes a setembro de 2010 e março de 2011, são relativamente inferiores, sendo 1,5 – 3,1 mg/l à superfície e 0,9 – 2,2 mg/l no fundo. Os valores obtidos para março são relativamente mais elevados que os de setembro, sendo os valores de amostragem de fundo mais reduzidos que os da amostragem à superfície.

4.5.6. Síntese

Os recursos hídricos superficiais da área de implantação do Projeto da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira enquadram-se na região hidrográfica do Tejo e das Ribeiras do Oeste – RH5. O projeto intervém sobre as massas de água costeira “Lagoa de Albufeira” e “CWB-I-4”.

A **Lagoa de Albufeira (código PTO5SUL1635)** é uma lagoa semi-fechada natural com área de 1,60 km², caracterizando-se por marés mesotidais, condições mesohalinas e sem exposição às vagas. Com geometria alongada, compreende dois corpos lagunares principais: a Lagoa Grande, na ligação à zona costeira e com profundidade até 15 m, e a Lagoa Pequena, mais interior e menos profunda. A ligação da lagoa ao Oceano Atlântico ocorre numa barreira de cerca de 1200 m em que é aberta, periodicamente e por meios artificiais, uma barra de maré. Devido ao transporte sedimentar ao longo da costa esta barra fecha naturalmente num período de algumas semanas a alguns meses.

A **CWB-I-4 (código PTCOST11A)**, parte do Oceano Atlântico, é uma massa de água costeira natural com 380 km² com regime de marés mesotidais, condições euhalinas e moderadamente exposta às vagas.

A **hidrologia** na área de intervenção do projeto é determinada pelo afluxo de água salina do oceano, em situação de barra de maré aberta, e de forma permanente, pelo afluxo de água doce gerado pela precipitação e pelo escoamento dos cursos de água afluentes, de que se destacam a ribeira da Apostiça (PTO5SUL1633) e a ribeira de Aiana (PTO5SUL1634), massas de água naturais rio com extensão de 14,5 km e 3,2 km, respetivamente. O seu escoamento tem uma grande variabilidade ao longo do ano e é reduzido, especialmente no verão.

Não se assinalam na área em estudo zonas críticas considerando as consequências das inundações, de acordo com o Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica 5 – Tejo e Ribeiras do Oeste.

Não existindo captações de água superficiais na área em estudo, os **usos da água** consistem no uso balnear, na prática de desportos náuticos, na pesca e na apanha e cultura de moluscos bivalves. Como locais de uso balnear destacam-se, pela proximidade à área de intervenção, as praias de Lagoa de Albufeira (identificada em 2017), na parte terminal da Lagoa Grande, e de Lagoa de Albufeira – Mar, na zona costeira adjacente a sul. Na zona costeira e na lagoa verifica-se a prática de desportos náuticos (destacando-se canoagem, *kitesurf*, *windsurf*, vela) e da pesca, reguladas nomeadamente pela Capitania do Porto de Setúbal.

Quanto à apanha e cultura de moluscos bivalves, na Lagoa de Albufeira está identificada a zona de produção de moluscos bivalves Lagoa de Albufeira – LAL, podendo ocorrer a apanha de moluscos destinados a depuração, transposição ou transformação em unidade industrial, onde se situam 13 instalações de aquicultura (Lagoa Grande). Na zona costeira adjacente à lagoa assinala-se a zona de produção Litoral Setúbal – Sines - L6.

As principais **fontes de poluição** na área de estudo são o setor agrícola (referente ao uso do solo agrícola ou florestal), classificado como originando uma pressão qualitativa significativa na Lagoa de Albufeira, e setor pecuário, os quais originam poluição difusa com cargas de nutrientes. Estas atividades também originam importantes cargas poluentes sobre os cursos de água afluentes à Lagoa, nomeadamente a ribeira da Apostiça e a ribeira da Aiana. Merecem ainda menção como pressões qualitativas sobre a Lagoa de Albufeira as instalações de aquicultura existentes na Lagoa de Albufeira.

Quanto a pressões hidromorfológicas apenas há a assinalar na massa CWB-I-4 intervenções do tipo infraestrutura portuária, defesas costeiras, esporão e pontão, especialmente a norte na Costa da Caparica, todas exteriores à área de intervenção.

A abertura não permanente da Lagoa de Albufeira ao mar determina uma grande variabilidade temporal da sua **qualidade da água**, que é afetada pela ocorrência ou não de afluências de água da zona costeira, pela variabilidade das afluências de água doce originadas pelos fatores meteorológicos e pela variação dos tempos de residência determinada pelos agentes forçadores da hidrodinâmica na zona costeira e pela mobilidade da barra de maré face aos agentes modeladores do transporte sedimentar costeiro, a que se junta a predominância das fontes de poluição difusas.

De acordo com os dados disponíveis para a zona de produção LAL, a qualidade da água para fins conquícolas apresenta à superfície, em geral, conformidade com os VMA para o pH, salinidade e oxigénio dissolvido. Contudo, pontualmente assinalam-se na Lagoa Grande e na Lagoa Pequena, tanto em situação de barra aberta como barra fechada, teores de oxigénio dissolvido desadequados à produção de moluscos. Em geral, em profundidade na Lagoa Grande os teores de oxigénio dissolvido são muito reduzidos.

A qualidade microbiológica na polpa de molusco amostrado próximo à área de intervenção evidencia qualidade compatível com Classe B, tal como atualmente predominantemente classificadas as zonas de produção (Despacho n.º 2101/2019, de 1 de março).

Quanto à qualidade para o uso balnear, a água balnear da Lagoa de Albufeira – Mar, na zona costeira adjacente à área de intervenção, apresenta desde 2011 uma qualidade “Excelente”. Não estão identificadas na área de influência desta água balnear fontes de poluição significativas ou historial de ocorrência de fenómenos de poluição de curta duração, considerando-se também improvável a proliferação de cianobactérias, fitoplâncton e macroalgas. A água balnear da Lagoa de Albufeira, na parte terminal da Lagoa, não foi classificada em 2016 e nos anos anteriores, devido a ter sido identificada apenas no ano de 2017.

Da amostragem efetuada em ambas as praias, Lagoa de Albufeira (2017) e Lagoa de Albufeira – Mar (desde 2013) verificou-se em ambas as praias conformidade com valores limite para a prevenção do risco para a saúde que possa resultar de poluição de curta duração ou de situações anormais.

No contexto dos objetivos ambientais de qualidade para as massas de água há a referir que se definiu para a massa de água da Lagoa de Albufeira o objetivo de atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2021 (PGRH da RH5, 2º ciclo de planeamento). No último ciclo de planeamento (2016) o estado global desta massa de água foi considerado “Inferior a Bom”, com estado ecológico “Inferior a Bom”, devido aos elementos físico-químicos gerais e relacionando-se com a poluição difusa de origem agrícola, e estado químico “Bom”.

Os dados disponíveis para esta massa de água indicam que em situação da barra de maré fechada existem, em geral, desvios ao “Bom” estado ecológico na Lagoa Grande e Lagoa Pequena devido às concentrações de nitratos. Nesta situação da barra, em profundidade verificam-se na Lagoa Pequena e na porção mais interior da Lagoa Grande também desvios do “Bom” estado ecológico quando ao parâmetro azoto amoniacal.

Quanto à massa de água CWB-I-4, o objetivo ambiental de qualidade definido é de atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2015. No último ciclo de planeamento (2016) o estado global desta massa de água foi, de fato, classificado como “Bom e Superior”, resultado da classificação dos estados ecológico e químico como “Bom”.

Os dados reunidos para esta massa de água confirmam em geral condições compatíveis com o “Bom” estado ecológico e químico. Merece referência que em profundidade em algumas amostras se verificam desvios ao “Bom” estado ecológico e que quanto ao estado químico o parâmetro mais desfavorável é o pentaclorobenzeno, que tem apresentado ocasionalmente excedência da norma de qualidade para a média anual.

Quanto à turvação das águas, refere-se para a Lagoa de Albufeira que as condições de turbidez ao longo da Lagoa Grande num mesmo instante de amostragem são bastante semelhantes, tendendo a ser mais elevadas na Lagoa Pequena e em profundidade. No entanto, a variabilidade de resultados entre instantes de amostragem é relativamente elevada, tanto em situação de barra aberta como em situação de barra fechada. Os dados disponíveis de SST sugerem que na massa de água CWB-I-4 as condições de turvação sejam inferiores às da Lagoa (1,5-3,1 mg/l de SST face a 7,6-18,8 mg/l na Lagoa).

4.5.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência de concretização do projeto a evolução da situação de referência dos recursos hídricos superficiais deverá ser essencialmente determinada por:

- Manutenção do procedimento atual de abertura artificial da barra de maré da Lagoa de Albufeira, sempre que se verifique necessário para assegurar a qualidade da água, nomeadamente para uso balnear e para apoio a atividades de miticultura e apanha de moluscos bivalves;
- Tendências de evolução no âmbito da Socioeconomia (*cf.* secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Socioeconomia), nomeadamente manutenção da especialização económica do concelho nas atividades de agricultura, produção animal, floresta e pesca, contudo, sem expansão da atividade de miticultura na Lagoa;
- Tendências de evolução no âmbito do Ordenamento do Território (*cf.* secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Ordenamento do território): manutenção da ocupação atual do solo e das áreas urbanas na envolvente da Lagoa;
- Tendências de evolução no âmbito da Geomorfologia e regime sedimentar (*cf.* secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Geologia e geomorfologia e Hidrodinâmica e regime sedimentar): continuação do processo de assoreamento da parte terminal da Lagoa Grande;
- Implementação de medidas previstas para melhoria de qualidade da água no PGRH da RH5 (APA, 2016c; 2016e) com impacto na área em estudo, nomeadamente:
 - Adotar um novo Código de Boas Práticas Agrícolas, contemplando disposições para o azoto e o fósforo (medida apontada para a ribeira da Apostiça);
 - Promover a melhoria da gestão de efluentes pecuários (até 2020);
 - Licenciamento e respeitar os requisitos legais definidos para as explorações pecuárias (até 2021);

- Respeitar as normas e as condicionantes definidas para a utilização de lamas de depuração em solos agrícolas (adotar boas práticas de fertilização com lamas, até 2020);
- Respeitar as regras da Condicionalidade nas explorações agrícolas, pecuárias e florestais (até 2021);
- Respeitar as normas e condicionantes definidas para a valorização agrícola de efluentes pecuários (adotar boas práticas de fertilização com efluentes pecuários, 2021);
- Adotar modos de produção sustentáveis (até 2020);
- Adotar sistemas de produção tradicionais/extensivo (até 2020);
- Promover a conservação do solo (até 2020).

Estas tendências conjugar-se-ão previsivelmente por forma a resultar na seguinte evolução dos recursos hídricos superficiais da área de estudo:

- Redução gradual das pressões sobre a qualidade da água da Lagoa de Albufeira e da massa de água CWB-I-4, em consequência da implementação de medidas destinadas à melhoria da qualidade da água;
- Aumento da intermitência da ligação hidráulica da Lagoa de Albufeira ao oceano, em consequência do progressivo assoreamento da barra e do previsível aumento do número de aberturas anuais, causando a redução (em média) da interferência do oceano na hidrologia da Lagoa e a potenciação da degradação da qualidade da água em geral, especialmente na parte mais a montante, nomeadamente na Lagoa Pequena, por diminuição da renovação da água, concentração de poluentes e depleção de oxigénio dissolvido;
- Potenciação de maior frequência de situações de qualidade da água desadequadas à prática banear e à miticultura na Lagoa de Albufeira, com aumento de interdições a estes usos;

- Não obstante a prevista redução das pressões sobre a qualidade da água, haverá dificuldade em atingir o “Bom” estado global na massa de água da Lagoa de Albufeira em 2021, objetivo ambiental estabelecido pelo PGRH da RH5, devido à degradação do estado ecológico potenciada pelo fecho da barra; de fato, para a melhoria do estado da massa de água o PGRH da RH5 (APA, 2016c) prevê a necessidade de implementação de “Desenvolvimento duma solução sustentável para garantir a abertura da Lagoa de Albufeira ao mar e definição das condicionantes à ocupação do Domínio Público Hídrico pela atividade da miticultura”, o que se considera decorrer apenas do projeto em avaliação;
- Manutenção do estado global “Bom” da massa de água CWB-I-4, satisfazendo o objetivo ambiental de qualidade estabelecido no PGRH da RH5 (APA, 2016c).

No contexto desta evolução, importa ainda considerar os efeitos das prováveis alterações climáticas. De acordo com o estudo efetuado no âmbito desta temática (cf. Caracterização do ambiente afetado – Alterações climáticas) destacam-se as seguintes alterações previstas para a área em estudo:

- Diminuição da precipitação média anual, especialmente por via da redução da precipitação de verão, tendência a intensificar ao longo do séc. XXI;
- Redução do escoamento médio anual;
- Aumento de temperatura do ar, mais acentuado no verão;
- Aumento da frequência e intensidade de ondas de calor;
- Maior frequência de episódios de precipitação intensa ou muito intensa;
- Potenciação de situações de reduzidas concentrações de oxigénio dissolvido, eutrofização e proliferação de algas;
- Acentuação de problemas de quantidade e qualidade das águas subterrâneas;
- Aumento do nível médio do mar;
- Incremento da erosão costeira.

Tendo em conta a situação atual dos recursos hídricos superficiais na área em estudo, estas alterações perspetivam-se interferir essencialmente sobre a massa de água Lagoa de Albufeira, traduzindo-se nas seguintes situações:

- Diminuição das afluições fluviais à Lagoa de Albufeira, especialmente no verão, condicionando as suas características de salinidade e afluxo de nutrientes e poluentes;
- Em situação de barra aberta, a elevação do nível médio do mar poderá causar uma maior renovação da água, com redução dos tempos de residência e eventual melhoria geral da qualidade da água, nomeadamente para fins conquícolas e balneares;

- Em situação de barra fechada, a temperatura do ar mais elevada potenciará a estratificação térmica na Lagoa e o agravamento de problemas de qualidade da água com concentrações baixas de oxigénio dissolvido e nutrientes e favorecendo situações de eutrofização, dificultando um estado ecológico compatível com a conformidade com o objetivo ambiental de qualidade;
- A maior frequência de episódios de precipitação intensa ou muito intensa tenderá a acentuar as cargas poluentes associadas à poluição difusa originada pela precipitação; esta tendência poderá não se repercutir numa redução da qualidade da água na Lagoa, caso as medidas previstas para reduzir a poluição difusa pelos setores agrícola e pecuário, referidas anteriormente, sejam efetivas na redução significativa das cargas poluentes que afetam a Lagoa;
- A influência das águas subterrâneas sobre a Lagoa de Albufeira poderá acentuar-se, nomeadamente na qualidade da água quanto a nutrientes;
- O incremento da erosão costeira, associado à elevação do nível do mar, poderá causar a aceleração do processo de assoreamento da Lagoa, prejudicando a renovação de água e a qualidade da água.

As transformações associadas às alterações climáticas revelar-se-ão com maior significado a médio ou longo prazo, sendo a restante evolução dos recursos hídricos superficialmente perspectivada logo a prazos tendencialmente mais curtos. Assim, perspectiva-se uma evolução:

- A curto – médio prazo, os problemas de qualidade da água na Lagoa de Albufeira acentuam-se, essencialmente por maior dificuldade em manter a comunicação com o oceano, e assegurar os usos balnear, na praia da Lagoa de Albufeira, e conquícola;
- A médio – longo prazo, a elevação do nível do mar poderá facilitar a comunicação com o oceano, o que poderá favorecer uma melhoria da qualidade da água.

4.6. Alterações climáticas

4.6.1. Introdução

No art.º 5º do Decreto-Lei n.º 152-B/2017 de 11 de dezembro estabelece-se ser objetivo da AIA “identificar, descrever e avaliar, de forma integrada, em função de cada caso particular, os possíveis impactes ambientais significativos, diretos e indiretos, de um projeto e das alternativas apresentadas, tendo em vista suportar a decisão sobre a respetiva viabilidade ambiental, e ponderando nomeadamente os seus efeitos sobre” o “território, o solo, a água, o ar, o clima, incluindo as alterações climáticas”.

Neste contexto, e tendo em conta que o clima, bem como os efeitos do projeto sobre o clima, são avaliados em descritor autónomo, e dadas as características do projeto em avaliação, do ponto de vista da temática das Alterações Climáticas interessa no presente descritor principalmente perceber o modo como as **alterações climáticas poderão interferir sobre o projeto** e como as **ações do projeto poderão influenciar as vulnerabilidades do território aos efeitos das prováveis alterações climáticas** e a **capacidade existente e prevista de mitigação e de adaptação a esses efeitos**.

Nesse sentido, seguidamente caracteriza-se o enquadramento relativo às previsões atuais das alterações climáticas para a área em estudo, a sua suscetibilidade aos efeitos das alterações climáticas, as medidas de mitigação e adaptação previstas e a avaliação da vulnerabilidade atual, a que se segue uma previsão da evolução destes aspetos e da vulnerabilidade futura na ausência de concretização do projeto em avaliação.

A área de estudo considerada para este descritor consiste na zona que será diretamente abrangida pelas intervenções do projeto, assim como a sua área envolvente.

Tendo em conta a dimensão da área de estudo e as suas características gerais, considerou-se como abordagem metodológica geral para este descritor aquela descrita nos manuais de avaliação de vulnerabilidades atuais e futuras produzidos no contexto do projeto ClimAdapt.Local para suporte à elaboração de estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas (Dias *et al.*, 2016a; 2016b), segundo a qual a vulnerabilidade de um território às alterações climáticas resulta da conjugação da exposição (previsões) e da suscetibilidade, originando o impacte potencial, e das possibilidades de adaptação.

4.6.2. Previsões de alterações climáticas

O art. 1º da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC) define alterações climáticas como “uma mudança no clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera mundial e que, em conjunto com a variabilidade climática natural, é observada ao longo de períodos comparáveis”.

Na atuação de âmbito nacional considera-se uma definição de alterações climáticas mais abrangente, identificando-se como “qualquer mudança no clima ao longo do tempo, devida à variabilidade natural ou como resultado de atividades humanas” (Capela Lourenço *et al.*, 2014).

O IPCC (Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas) é o organismo internacional que avalia e compila informação científica sobre alterações climáticas, servindo de suporte aos trabalhos relativos à Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas. As últimas avaliações datam de 2007 (Assessment Report 4 – AR4; cf. IPCC, 2007) e 2014 (Assessment Report 5 – AR5, IPCC, 2014a).

No contexto dos trabalhos de elaboração da Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactes das Alterações Climáticas, Oliveira *et al.* (2010), apresentam, a partir dos resultados do IPCC (AR4), previsões das alterações climáticas, com base em vários cenários climáticos e modelos de previsão, quanto a parâmetros meteorológicos e hidrológicos para a RH5, região hidrográfica onde se localiza a área em estudo (cf. secção de Recursos hídricos superficiais). Destas previsões face aos valores do período 1951-1980, destacam-se como principais aspetos os seguintes (cf. quadro seguinte):

- **Temperatura do ar:** aumento em geral do valor anual médio, intensificado com o passar do séc. XXI, podendo atingir 4°C (considerando a média dos resultados dos vários modelos); o aumento não será uniforme em todas as estações do ano, sendo mais acentuado no verão;
- **Precipitação:** previsão, em geral, de uma diminuição do valor médio anual, tendência intensificada com o passar do séc. XXI, podendo atingir os 20% de redução (considerando a média dos resultados dos vários modelos); a redução da precipitação não será uniforme ao longo do ano, sendo mais acentuada no verão; a precipitação horária máxima deverá diminuir (tendo em conta a média dos resultados dos vários modelos);
- **Evaporação:** previsão de diminuição do valor anual médio, embora com dispersão muito significativa entre modelos, podendo atingir mais de 11% de redução no final do séc. XXI (considerando a média dos resultados dos vários modelos);
- **Humidade relativa do ar:** deverá diminuir, podendo atingir 6% de redução no final do séc. XXI (considerando a média dos resultados dos vários modelos);

- **Escoamento superficial:** previsão em geral de diminuição (segundo a maior parte dos modelos) do valor anual médio no final do séc. XXI, podendo atingir redução de 30% (considerando a média dos resultados dos vários modelos).

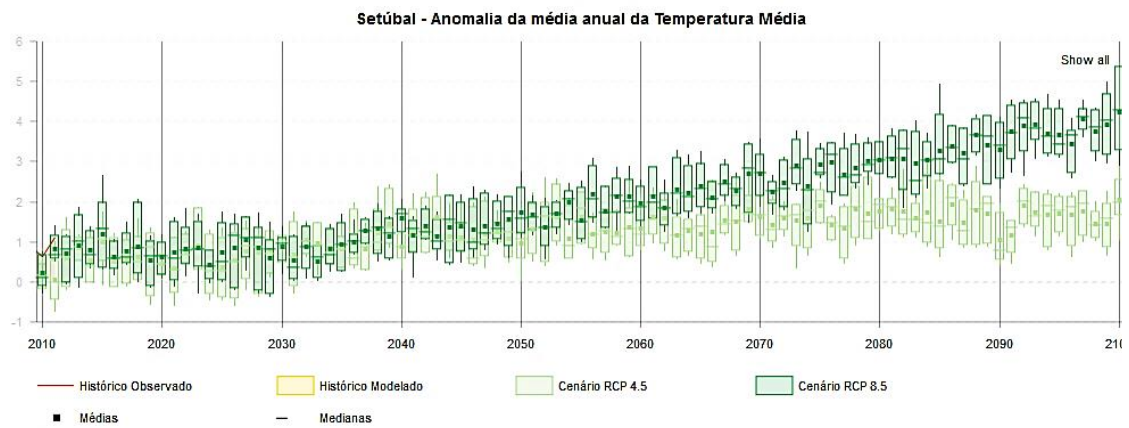
Quadro 28 – Previsões de variação de variáveis meteorológicas para a RH5 devido a alterações climáticas

Período	Variação do valor anual médio			Variação média sazonal do valor médio			
	Mínima	Média	Máxima	Inverno	Primavera	Verão	Outono
Temperatura do ar (°C)							
2021-2050	0,6	1,7	2,8	1,4	1,5	2,1	1,8
2071-2100	1,9	3,6	5,7	2,6	3,3	4,9	4,0
Precipitação (%)							
2021-2050	-23,3	-7,1	8,5	10,8	-12,2	-30,6	-16,5
2071-2100	-36,9	-18,5	-2,5	1,0	-34,1	-52,8	-27,8
Evaporação (%)							
2021-2050	-19,3	-4,5	12,1	-	-	-	-
2071-2100	-31,6	-11,7	22,1	-	-	-	-
Humidade relativa (%)							
2021-2050	-7,2	-2,7	2,9	-	-	-	-
2071-2100	-15,9	-6,0	5,3	-	-	-	-
Escoamento (%)							
2021-2050	-50,8	-8,3	67,8	-	-	-	-
2071-2100	-75,9	-29,9	46,3	-	-	-	-

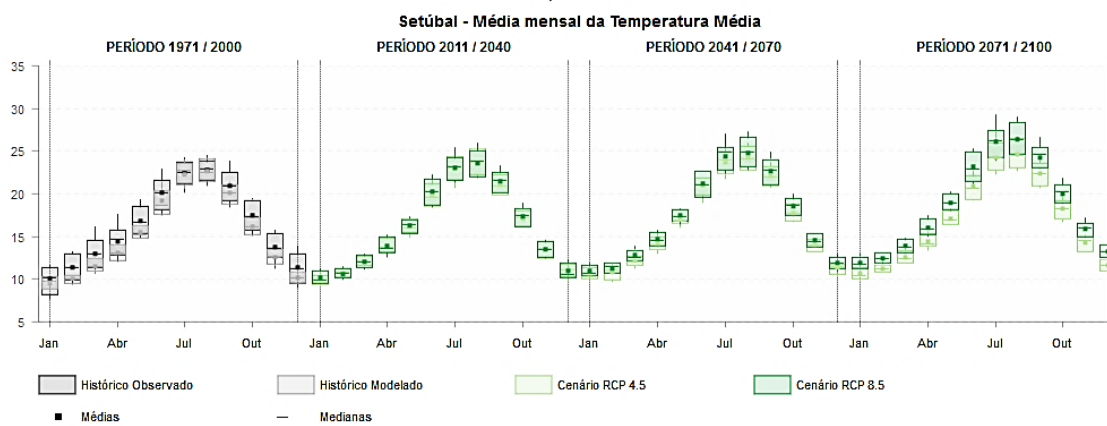
Fonte: adaptado de Oliveira *et al.* (2010).

As previsões de valor anual e mensal da temperatura médio do ar e da precipitação para Setúbal, capital do distrito onde se localiza a área em estudo, obtidas por regionalização das previsões globais do IPCC (AR5) são apresentadas nas figuras seguintes, conforme apresentadas no Portal do Clima (Programa AdaPT). Estes resultados evidenciam a variabilidade associada às previsões, decorrente dos vários cenários de emissões de Gases de Efeito de Estufa e dos modelos regionais utilizados, concordando em geral com aqueles apresentados para a RH5:

- **Temperatura do ar:** aumento de 1 a 4 °C do valor médio anual em 2100 (valores centrais), que decorre especialmente do aumento no verão;
- **Precipitação:** diminuição da precipitação média anual, principalmente por diminuição da precipitação na primavera.



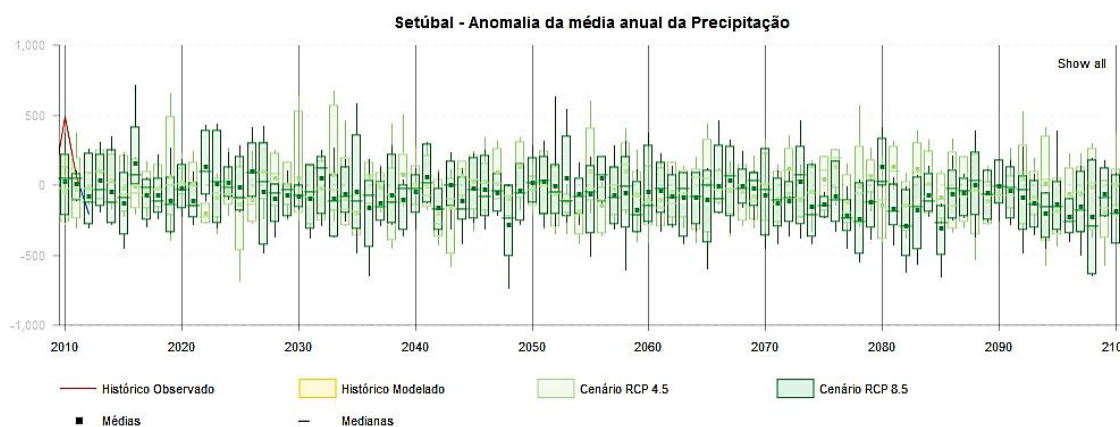
a)



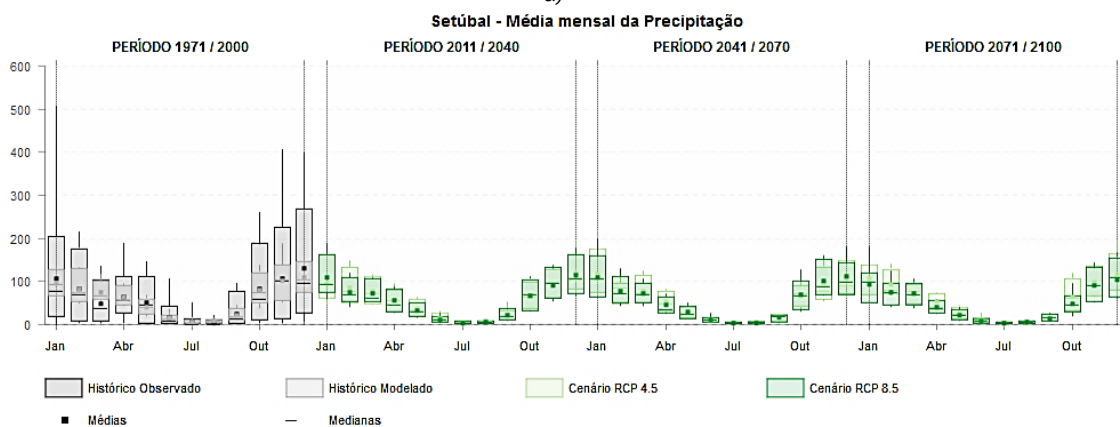
b)

Fonte: IPMA (2015)

Figura 36 – Previsões para Setúbal (local da estação climatológica): anomalia (° C) da temperatura do ar média anual face ao período 1971-2000 (a); temperatura média (° C) mensal (b)



a)



b)

Fonte: IPMA (2015)

Figura 37 – Previsões para Setúbal (local da estação climatológica): anomalia (mm) da precipitação média anual face ao período 1971-2000 (a); precipitação média mensal (b)

No âmbito da **disponibilidade de águas subterrâneas** prevê-se, especialmente no Sul da Europa, uma maior pressão com a concretização das alterações climáticas, nomeadamente devido à diminuição da recarga, ao aumento do nível médio do mar e ao aumento da captação de águas subterrâneas (APA, 2016a).

Os estudos desenvolvidos a nível nacional (SIAM, SIAM II e CLIMAAT II; cf. APA, 2016a) concluem quanto aos **extremos de temperatura** para o período 2080-2100 que poderá ocorrer o aumento da frequência e intensidade de ondas de calor e aumento no número de dias quentes (máximas superiores a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C).

Relativamente à **precipitação extrema**, do estudo de Soares *et al.* (2015) resulta a previsão de aumento de ocorrência de episódios de precipitação intensa ou muito intensa, de acordo com o que é também sugerido por IPCC (2013) ao nível global.

Quanto a **cheias e inundações** prevê-se em geral uma maior frequência e impacte destas ocorrências no Sul da Europa (Ciscar *et al.*, 2014). No segundo ciclo de planeamento do Plano de Gestão do Risco de Inundação da RH5 deverá ser integrado o impacte provável das alterações climáticas na ocorrência de inundações, fluviais, costeiras (APA, 2016b).

Relativamente a **secas**, prevê-se para Portugal um aumento da duração dos períodos de seca no outono e na primavera, com aumento da extensão da estação seca do verão para a primavera e o outono, coincidente com o aumento da frequência e da intensidade das secas no Sul da Europa (APA, 2016a; EEA, 2017).

Como consequência das alterações previstas de temperatura e precipitação prevê-se a afetação da **qualidade das águas superficiais**, a qual poderá caracterizar-se por (cf. APA, 2016a):

- Redução do teor de oxigénio dissolvido;
- Eutrofização;
- Mudanças temporais na proliferação de algas e aumento da proliferação de algas nocivas;
- Alterações nos habitats e distribuição de organismos aquáticos;
- Alterações ao nível qualitativo e quantitativo de sedimentos.

A **qualidade das águas subterrâneas** poderá ser também afetada, por aumento do transporte de nutrientes em resultado de precipitações intensas, diminuição de recarga e ocorrência de intrusão salina potenciada por possível aumento do nível do mar (APA, 2016a; EEA, 2017).

Uma importante consequência das alterações climáticas é o **aumento do nível médio do mar**. De acordo com a mais recente previsão do IPCC (2013) considera-se que poderá ocorrer a nível global uma elevação do nível médio do mar de 44 a 74 cm no final do séc. XXI face ao valor de 1986-2005.

A nível regional, considerando a localização da área em estudo, merecem referência os resultados do estudo do Projeto de Consultoria para a Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área Jurisdição da ARH do Tejo (FCUL *et al.*, 2013am), com base nos registos do marégrafo de Cascais (localizado na massa de água costeira que confina na área em estudo, CWB-I-4). Tomando como hipótese que o comportamento futuro será idêntico ao observado no passado, e assim considerando a extrapolação dos valores de subida e de aceleração do nível médio do mar de 1991 a 2010, concluiu-se para 2050 e 2100 uma subida de 29 cm (24 -34 cm) e de 95 cm (76 - 113 cm), face ao valor de 2000. O mesmo estudo conclui que num cenário extremo, adequado para efeitos de ordenamento e gestão do risco da zona costeira, prevê-se que se possa atingir uma subida de 150 cm em 2100.

As zonas costeiras, como a área em estudo, tenderão a sofrer o efeito das alterações climáticas também por sua interferência no **risco de erosão**, que se processa por (APA, 2016a; EEA, 2017):

- Elevação do nível médio do mar, incluindo-se a alteração das marés meteorológicas;
- Alteração dos padrões de tempestade (número de temporais por decénio, intensidade, rumos, direções de ventos, agitação e persistência);
- Alteração de caudais fluviais (líquidos e sólidos).

De forma geral, prevê-se por esta interferência a potenciação de situações de erosão costeira (migração de praias para o interior).

4.6.3. Contributo do concelho de Sesimbra para a emissão de GEE

As emissões dos principais gases com potencial de efeito de estufa (GEE), estimadas para o concelho de Sesimbra no âmbito do Inventário Nacional de Emissões, são apresentadas nos quadros seguintes para os anos de 2005, 2007 e 2009 e 2015. O exercício de 2015 foi realizado com diferente metodologia dos exercícios anteriores, pelo que os resultados não são comparáveis com os exercícios anteriores.

Considera-se o potencial de aquecimento global de cada um dos gases proposto no último Inventário de emissões de GEE (APA, 2017), nomeadamente: 1 para CO₂, 25 para CH₄ e 298 para N₂O.

Quadro 29 – Estimativa de emissões de GEE no concelho de Sesimbra no período 2005, 2007 e 2009

Setor	CH ₄ (ton./km ²)			CO ₂ (ton./km ²)			N ₂ O (ton./km ²)			CO ₂ eq. (ton./km ²)		
	2005	2007	2009	2005	2007	2009	2005	2007	2009	2005	2007	2009
Produção de Energia	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00
Combustão na Indústria	-	-	0,00	-	-	20,07	-	-	0,00	-	-	20,45
Processos Industriais	-	-	0,28	-	-	74,92	-	-	0,01	-	-	83,44
Pequenas Fontes de Combustão	-	-	0,00	-	-	25,26	-	-	0,00	-	-	25,30
Emissões Fugitivas	-	-	0,15	-	-	0,56	-	-	0,00	-	-	4,33
Uso de Solventes	-	-	0,00	-	-	10,86	-	-	0,00	-	-	10,86
Transportes Rodo/Ferro	-	-	0,03	-	-	310,16	-	-	0,01	-	-	314,09
Embarcações Nacionais	-	-	0,01	-	-	100,59	-	-	0,00	-	-	101,57
Fontes Móveis (Fora de Estrada)	-	-	0,00	-	-	12,39	-	-	0,01	-	-	14,01
Aviação Civil (LTO)	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00
Deposição de Resíduos no Solo	-	-	4,72	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	118,06
Águas Residuais	-	-	2,01	-	-	0,00	-	-	0,03	-	-	59,63
Incineração de Resíduos	-	-	0,00	-	-	0,02	-	-	0,00	-	-	0,20
Pecuária	-	-	0,09	-	-	0,00	-	-	0,01	-	-	5,77
Agricultura	-	-	0,07	-	-	0,00	-	-	0,03	-	-	11,15
Resíduos Agrícolas	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,10
Fontes Naturais	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	0,00
Total (sem Fontes Naturais)	-	7,16	7,36	-	446,39	554,82	-	0,12	0,10	-	660,55	768,95
Total (com Fontes Naturais)	6,56	7,17	7,36	530,23	446,39	554,82	0,12	0,12	0,10	730,10	660,88	768,95

Fonte: APA (2015b).

Quadro 30 – Estimativa de emissões de GEE no concelho de Sesimbra para 2015

Setor	2015 (ton./ km ²)			
	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	CO ₂ eq.
Produção de energia elétrica e calor	0,00	0,00	0,00	0,00
Refinação Petróleo, Combustão Indústria Transformadora, Produção Industrial	0,00	40,50	0,00	40,77
Combustão Serviços, Doméstica, Agricultura e Pescas	0,24	50,90	0,00	58,05
Emissões Fugitivas	0,02	0,00	0,00	0,58
Uso de Produtos	0,00	2,42	0,00	3,53
Transportes Rodoviários	0,02	351,38	0,01	355,15
Navegação Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte Ferroviário, Combustão Agricultura e Pescas, Outras fontes móveis	0,02	165,34	0,01	167,68
Aviação Internacional e Doméstica LTO/civil	0,00	0,00	0,00	0,00
Deposição de resíduos no solo, Compostagem e Digestão Anaeróbia, Incineração de Resíduos, Gestão de Águas Residuais, Outros (queima biogás e incêndios áreas urbanas)	1,76	0,04	0,02	50,44
Fermentação Entérica, Gestão de efluentes pecuários, Emissões indiretas - Gestão de efluentes pecuários	0,17	0,00	0,00	4,44
Cultivo de arroz, Aplicação de fertilizantes inorgânicos e orgânicos de diferentes origens, Emissões indiretas-Solos agrícolas, Operações a nível das explorações agrícolas, Cultivo de culturas, Queima de resíduos agrícolas no campo, Aplicação corretivos calcários, Ureia	0,00	0,00	0,01	3,62
Outras emissões	0,00	0,00	0,00	0,00
Incêndios florestais, Emissões biogénicas	0,00	0,00	0,00	0,00
Total (Sem Fontes Naturais)	2,25	610,58	0,06	684,26
Total (Com Fontes Naturais)	2,25	610,58	0,06	684,26

Fonte: APA (2015a).

Destes quadros é possível verificar no período 2005 a 2009 um aumento de emissões de GEE no concelho de Sesimbra em cerca de 5%. Considerando os resultados referentes a este período e 2015, conclui-se que as fontes naturais não têm expressão e é o setor dos transportes o principal setor contribuinte, nomeadamente representando o Transporte rodoviário e ferroviário 41% das emissões em 2009 e o Transporte rodoviário 52% das emissões em 2015.

Dos restantes setores contribuintes destacam-se aqueles referentes à Deposição de Resíduos no Solo, Embarcações Nacionais e Pequenas Fontes de Combustão em 2009 (representando respetivamente 15, 13, e 11% do total de emissões em CO₂ equivalente, no primeiro e último caso por via das emissões de CH₄), e em 2015 Transporte Ferroviário, Combustão Agricultura e Pescas, Outras fontes móveis (com 25% das emissões totais em CO₂ equivalente) e Combustão Serviços Doméstica, Agricultura e Pescas e Deposição de resíduos no solo, Compostagem e Digestão Anaeróbia, Incineração de Resíduos, Gestão de Águas Residuais, Outros (queima biogás e incêndios em áreas urbanas) (com 8 e 7% das emissões).

A nível nacional verificou-se uma redução expressiva de emissões de GEE desde 2005 (cerca de 16% de 2005 até 2009 e de 23% de 2005 até 2015, *cf.* quadro seguinte) devido a investimentos em fontes de energia renováveis, aumento da eficiência no uso de energia e à estagnação e recessão da economia nacional, que foi acompanhada da redução da atividade industrial e do consumo de combustíveis associado APA, 2017). De fato, o principal setor emissor a nível nacional é o da Produção de energia, com 27% das emissões (principalmente produção de eletricidade e calor, totalizando 24% das emissões nacionais), seguindo-se o dos Transportes, com 24% das emissões.

Comparando os valores nacionais com os valores previamente apresentados para o concelho de Sesimbra (considerando a área do concelho de 196 km², resultando 134 kt em 2015) verifica-se que o contributo deste concelho para o total nacional é muito pouco significativo, representado em qualquer um dos anos uma percentagem sempre abaixo dos 0,5%.

Quadro 31 – Emissões e remoção de GEE em Portugal no período 2005 a 2015

Emissões (kt CO ₂ eq.)	2005	2007	2009	2015
CO ₂	69142	61937	56801	52017
CH ₄	12293	12032	11340	10812
N ₂ O	3762	3807	3403	3192
Total	85197	77776	71544	66021

Nota: não considerando as fontes e sumidouros naturais.
Fonte: APA (2017).

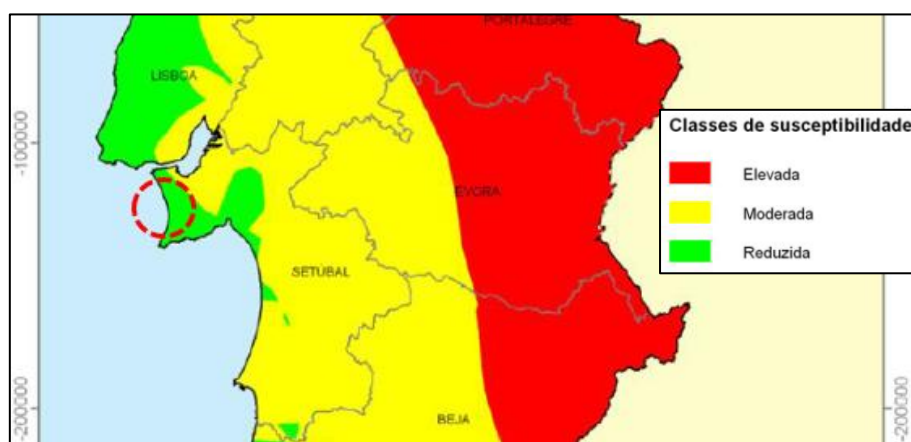
4.6.4. Suscetibilidade aos efeitos das alterações climáticas

A suscetibilidade determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (de forma negativa ou positiva) pela exposição ao clima, sendo condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema, ocupação do solo e atividades humanas que afetam estes fatores (Dias *et al.*, 2016a; 2016b).

Tomando como partida a descrição da exposição às alterações climáticas apresentada anteriormente, para a caracterização da suscetibilidade aos efeitos das alterações climáticas foram consideradas informações referentes à suscetibilidade ao clima provenientes dos outros descritores do EIA, complementadas com informação de fontes bibliográficas disponíveis. De entre estas realça-se a Avaliação Nacional de Risco (ANPC, 2014) que considera o histórico de ocorrências de origem climática no território nacional.

De acordo com a Avaliação Nacional de Risco (ANPC, 2014), a área em estudo tem uma suscetibilidade reduzida a **ondas de calor** (cf. figura seguinte), devido ao efeito amenizador do Oceano Atlântico, as quais terão um impacto negativo principalmente sobre a população (especialmente a idosa). De acordo com a caracterização efetuada no âmbito do descritor Socioeconomia para o presente EIA (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Socioeconomia), embora a freguesia da área em estudo (Castelo) apresente um índice de envelhecimento superior ao do concelho de Sesimbra, a ocupação da área em estudo é reduzida, tendo mais preponderância a população flutuante que no concelho, sendo o ordenamento do território orientado para a preservação dos espaços naturais.

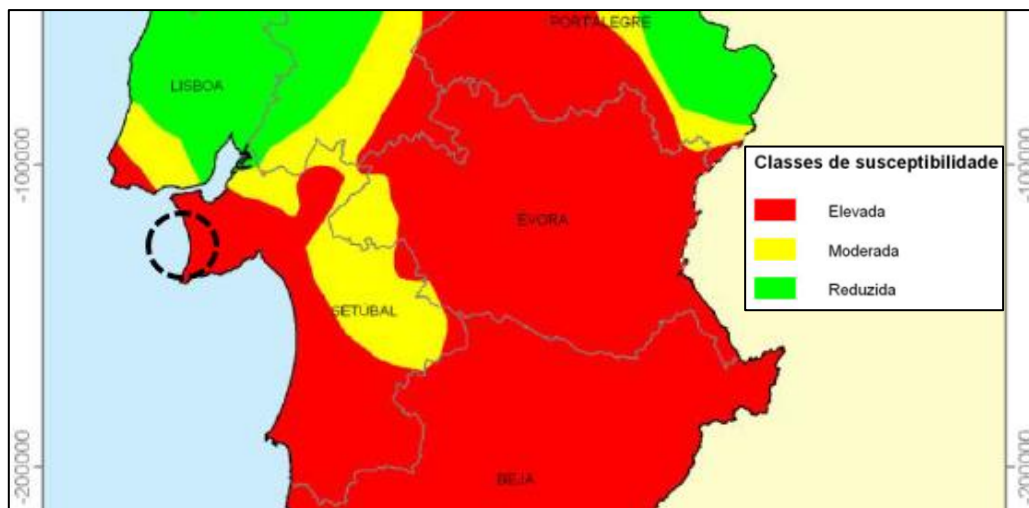
Assim, embora se perspetive um aumento da suscetibilidade a ondas de calor, em consequência das alterações climáticas, considera-se que os efeitos na população não deverão ressaltar como um dos mais importantes impactos das alterações climáticas na área em estudo.



Fonte: ANPC (2014).

Figura 38 – Carta de suscetibilidade a ondas de calor do território nacional

Relativamente aos eventos de **seca** meteorológica, a Avaliação Nacional de Risco (ANPC, 2014) classifica a área em estudo com uma suscetibilidade elevada (cf. figura seguinte), destacando os impactos negativos acentuados sobre a socioeconomia, nomeadamente ocorrência de cortes no abastecimento de água às populações, abastecimento de água à pecuária com autotanques e prejuízos acentuados na atividade agrícola, entre outros.



Fonte: ANPC (2014).

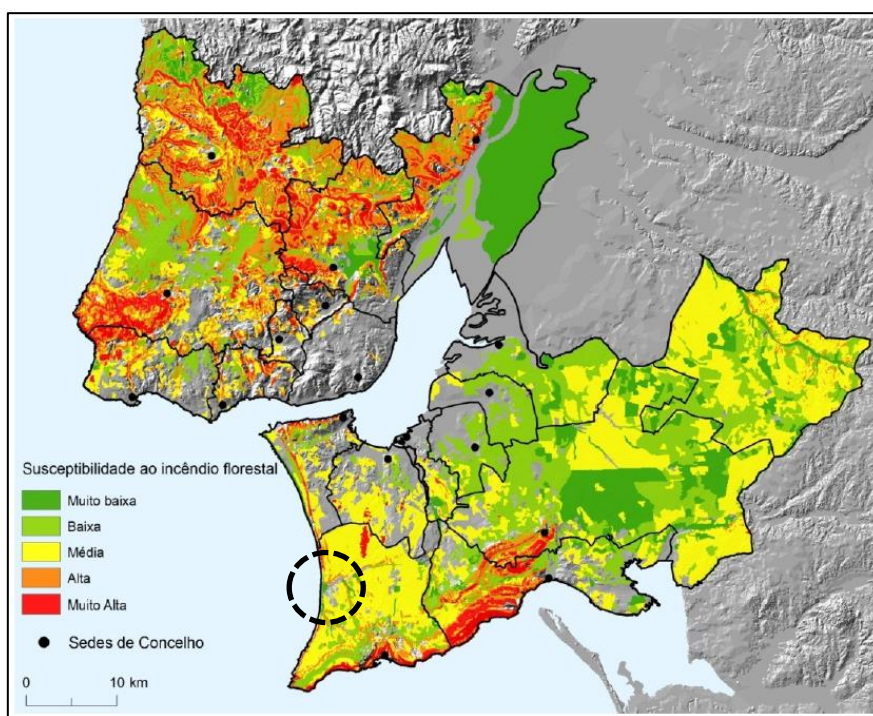
Figura 39 – Carta de suscetibilidade a secas do território nacional

De acordo com os estudos no âmbito dos recursos hídricos do presente EIA (cf. secção de Geologia e geomorfologia para os recursos subterrâneos e secção de Recursos hídricos superficiais), na área em estudo apenas os recursos hídricos subterrâneos são alvo de uso para abastecimento público, entre outros usos. Contudo, os aquíferos mostram sinais de sobreexploração, nomeadamente pela incidência de intrusão salina. Neste contexto, uma maior frequência de secas decorrente de um quadro de alterações climáticas faz prever consequências negativas importantes na área em estudo.

Relativamente aos recursos hídricos superficiais a situação de seca traduzir-se-á numa expetável redução do escoamento anual das ribeiras afluentes à Lagoa de Albufeira, reduzindo o fluxo de água doce que aflui à lagoa. Essa alteração originará uma tendência de aumento da salinidade da lagoa, especialmente na zona de montante e mesmo em situação de barra fechada, o que poderá interferir nas comunidades ecológicas, para além de influenciar as condições de estratificação da lagoa e a dispersão de poluentes.

No âmbito do aumento previsto de temperatura do ar, da duração de ondas de calor e de frequência de secas importa considerar a suscetibilidade a **incêndios florestais**, eventos cuja frequência poderá ser intensificada no contexto das alterações climáticas. A Avaliação Nacional de Risco (ANPC, 2014) classifica a área em estudo com suscetibilidade reduzida a moderada.

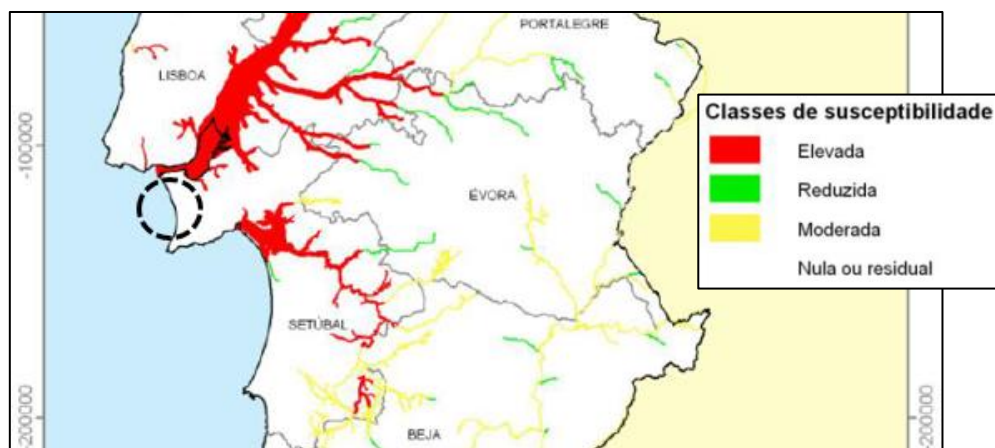
Da análise efetuada no PROT da AML (CCDR-LVT, 2010a) atribui-se uma suscetibilidade média na maior parte da área em estudo, embora se distinga na margem norte da Lagoa Grande área de suscetibilidade alta (cf. figura seguinte).



Fonte: CCDR-LVT (2010a).

Figura 40 – Suscetibilidade a incêndios florestais na AML

Relacionando-se com a previsão de maior frequência de eventos de precipitação intensa ou muito intensa em consequência das alterações climáticas, importa caracterizar a suscetibilidade da área em estudo a **cheias e inundações de origem fluvial**. Neste contexto, a Avaliação Nacional de Risco (ANPC, 2014) classifica a área de estudo com suscetibilidade nula ou residual (cf. figura seguinte).



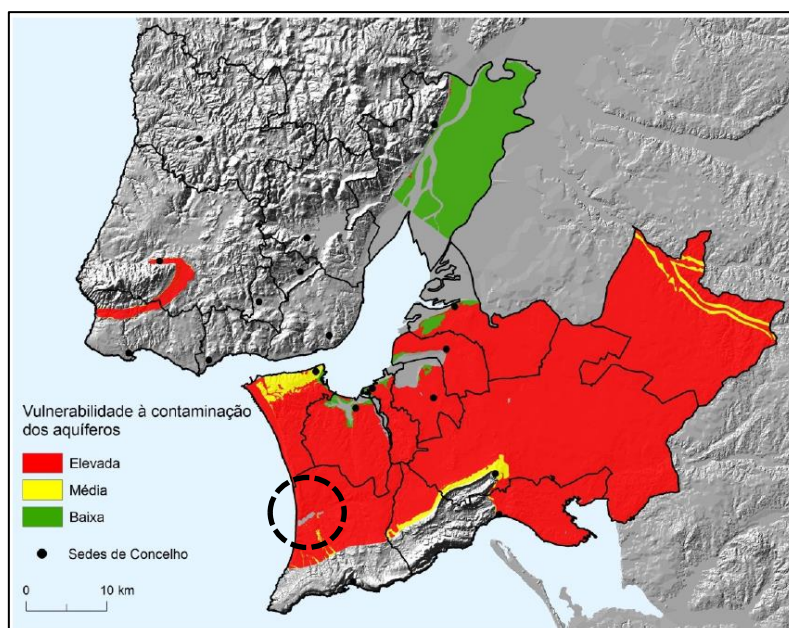
Fonte: ANPC (2014)

Figura 41 – Carta de suscetibilidade a cheias e inundações do território nacional

De fato, da caracterização efetuada no âmbito do descrito de Recursos hídricos superficiais (*cf.* secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais) verifica-se que embora o escoamento dos cursos de água na área em estudo tenha um carácter marcadamente sazonal, respondendo de forma importante aos fatores meteorológicos, as suas bacias hidrográficas têm área relativamente reduzida e com histórico de cheias ou inundações com expressão inexistente, pelo que não se perspetiva uma suscetibilidade relevante à ocorrência destes eventos, com a intensificação da frequência dos episódios de precipitação intensa decorrente das alterações climáticas.

No estudo das vulnerabilidades da AML efetuado no âmbito do PROT AML (CCDR-LVT, 2010a) apresenta-se a vulnerabilidade à **poluição dos aquíferos**, caracterizando-se a área em estudo, assim como a quase totalidade da Península de Setúbal por uma elevada vulnerabilidade (*cf.* figura seguinte). De acordo com o estudo efetuado para o EIA em termos de hidrogeologia (*cf.* secção de Geologia e geomorfologia), as águas subterrâneas na área em estudo encontram-se atualmente em situação de sobreexploração (nomeadamente para abastecimento doméstico) potenciando a ocorrência de intrusão salina. Para além deste problema assinala-se ainda poluição com nitratos. As alterações climáticas poderão agravar este fenómeno com o aumento da frequência de secas e redução do escoamento superficial, evidenciando uma suscetibilidade à poluição das águas subterrâneas importante na área em estudo.

Assinala-se ainda que a degradação das águas subterrâneas poderá interferir negativamente na qualidade das águas superficiais. Atualmente as águas subterrâneas são já uma importante fonte de contaminantes para a Lagoa de Albufeira. Assim, as alterações climáticas poderão também, por via das águas subterrâneas, ter uma influência indireta sobre a qualidade das águas superficiais. Neste âmbito é importante referir-se que a massa de água Lagoa de Albufeira teve o seu estado ecológico classificado como “Inferior a Bom” no último ciclo de planeamento, tendo-se identificado como pressão responsável a poluição difusa de origem agrícola (*cf.* secção de Recursos hídricos superficiais).



Fonte: CCDR-LVT (2010)

Figura 42 – Vulnerabilidade à contaminação de aquíferos na AML

Tendo em conta a previsão de **elevação do nível médio do mar** e de alteração dos temporais costeiros importa considerar a suscetibilidade da área em estudo a inundações e galgamentos costeiros. Este é um dos riscos naturais relevantes identificados para a área de estudo no contexto do presente EIA (*cf.* secção de Análise de riscos). Considerando uma ocorrência do tipo de mar muito agitado coincidente com marés vivas de grande amplitude, uma situação que será potenciada pelas alterações climáticas, a Avaliação Nacional de Risco considera a barra da Lagoa de Albufeira um ponto crítico de galgamento costeiro, possuindo a lagoa uma classificação de suscetibilidade reduzida a moderada (*cf.* secção de Caracterização do ambiente afetado – Análise de riscos – Inundações e galgamentos).

O estudo das vulnerabilidades territoriais da AML no âmbito do PROT AML (CCDR-LVT, 2010a) também evidencia a suscetibilidade a galgamentos oceânicos da zona costeira adjacente à barra da lagoa, o que se relaciona com a relativamente baixa cota topográfica da barra da lagoa face à zona costeira adjacente. Na análise de riscos efetuada no contexto do presente EIA o risco de inundações e galgamentos costeiros foi considerado com número de prioridade de risco baixo, em virtude dos baixos danos materiais e humanos decorrentes do galgamento.

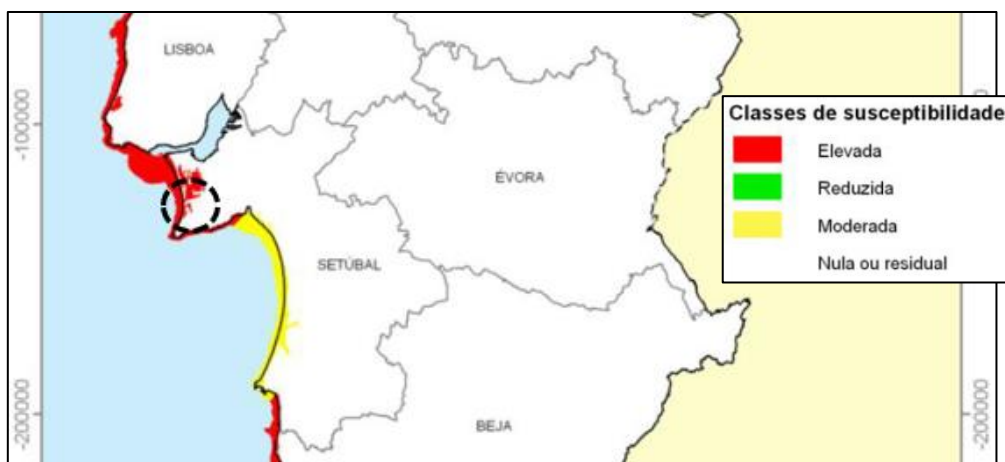
A existência de uma barra de maré no limite de jusante da Lagoa de Albufeira que constitui um ponto crítico de galgamento indica que existe uma suscetibilidade local e do interior da lagoa à subida do nível do mar, potenciando, enquanto efeito isolado, um prolongamento do período de abertura da barra da lagoa e uma inundação progressiva das margens da lagoa.

Considerando o previsível aumento do nível médio do mar para o final do sec. XXI de 1-1,5 m (nível extremo), as alterações climáticas conduziriam, em situação de barra aberta na inundação progressiva ao longo do século da zona adjacente à Lagoa, aumentando o plano de água, e ao alargamento da comunicação hidráulica entre a Lagoa Grande e a Lagoa Pequena.

As situações de galgamentos da barra fechada, em situações de sobreelevação do nível do mar, em consequência de temporais, preveem-se assim mais frequentes, o que poderá potenciar a ocorrência de situações de abertura natural da barra. Tendo em conta a situação de qualidade da água atual na lagoa, em particular aquela da Lagoa Pequena, a elevação do nível médio do mar conduzirá a um impacto potencialmente positivo, por permitir uma maior renovação da água na lagoa.

A elevação do nível do mar em situação de barra aberta causaria ainda uma maior aproximação do plano de água à área urbanizada localizada junto à barra da lagoa (margem sul), contudo não a intercetando, tendo em conta a elevação prevista. A ocupação desta área encontra-se regulada pelo Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira, sendo que a área que se perspetiva inundar, localizada em zona protegida Sítio de Importância Comunitária (SIC) Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira (cf. secção de Ecologia), tem restrições de uso (cf. secção de Ordenamento do Território).

Considerando o previsto incremento da **erosão costeira** com as alterações climáticas, importa referir que esta foi considerada um risco natural pertinente na área em estudo pela Análise de risco efetuada para o presente EIA (cf. secção respetiva). Tal como aí referido, a Avaliação Nacional de Risco (ANPC, 2014) classifica a área em estudo com suscetibilidade elevada a uma ocorrência de erosão progressiva de praia com interesse turístico e de duna, com desaparecimento do areal (cf. figura seguinte). A CCDR-LVT considera o perigo de erosão litoral moderado, sendo elevado a norte, na zona costeira do concelho de Almada (cf. secção de Análise de risco; CCDR-LVT, 2010a; CEDRU e Biodesign, 2017a).



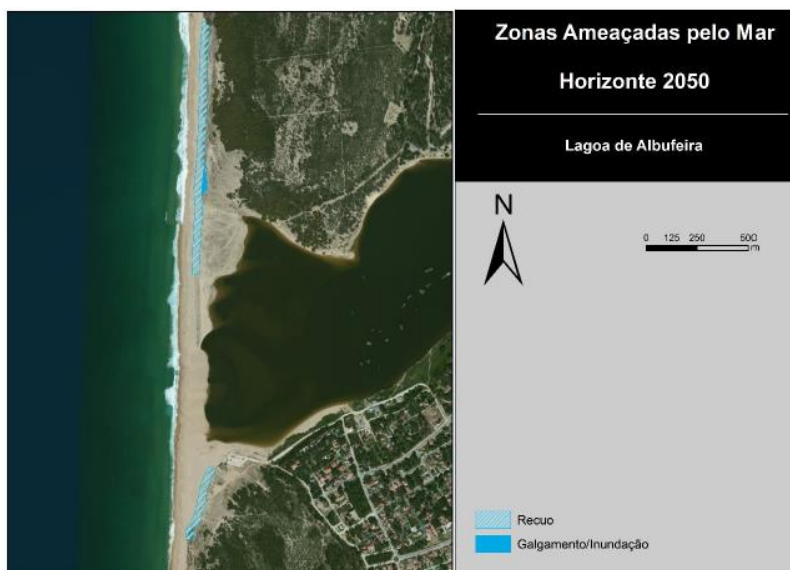
Fonte: ANPC (2014)

Figura 43 – Carta de suscetibilidade a destruição de praias e sistemas dunares

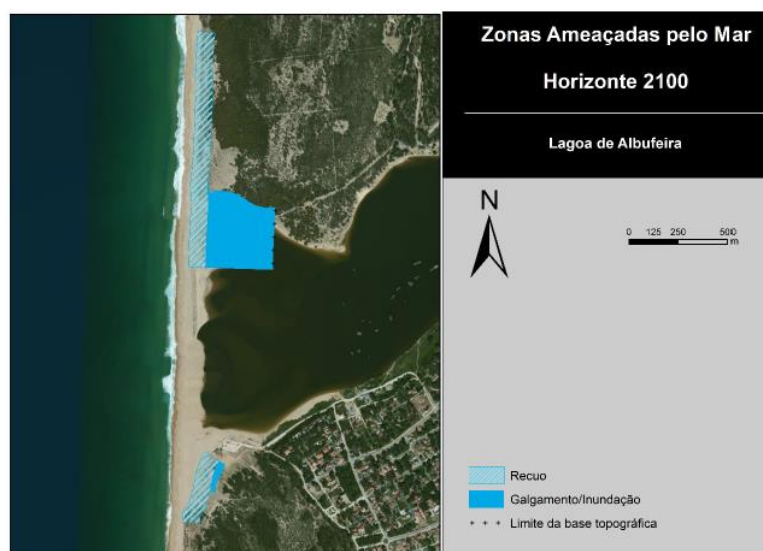
No âmbito do presente EIA o risco de erosão litoral foi número de prioridade de risco baixo (*cf.* secção de Avaliação de impactes ambientais - Análise de risco), em virtude da relativa estabilidade histórica da praia (*cf.* secção de Geologia e Geomorfologia) e de impactes muito baixos em termos de danos materiais e de perda do território.

Do estudo desenvolvido para o EIA no âmbito da Geologia e geomorfologia e Hidrodinâmica e regime sedimentar ressalta que, apesar da relativa estabilidade histórica da praia adjacente a Lagoa de Albufeira, evidencia-se já atualmente uma ligeira tendência de assoreamento (principalmente na sua versão mais a jusante; *cf.* secção de Hidrodinâmica e regime sedimentar) com origem em sedimentos provenientes da zona costeira.

Neste âmbito merece referência o estudo de FCUL *et al.* (2013an) que determinou a cartografia de perigosidade associada à erosão de praias e ao galgamento oceânico em zonas costeiras com dunas naturais junto à Lagoa de Albufeira nos horizontes temporais de 2050 e 2100 incluindo os efeitos associados às alterações climáticas. Deste estudo resulta identificação das áreas apresentadas nas figuras seguintes.



a)



b)

Fonte: FCUL *et al.* (2013an)

Figura 44 – Cartografia das zonas ameaçadas pelo mar na zona da Lagoa de Albufeira, nos horizontes temporais de 2050 (a) e de 2100 (b)

Do ponto de vista do presente descritor importa realçar destes resultados o seguinte:

- A zona costeira adjacente, a norte e a sul, à barra da Lagoa de Albufeira é suscetível a ser erodida, em consequência dos efeitos das alterações climáticas sobre o nível e o estado do mar, tanto em 2050 como em 2100;

- A duna natural que ainda existe a norte da barra da Lagoa estará sujeita a inundação oceânica em 2100, o que indica que poderá haver abertura natural da Lagoa em eventos deste tipo neste local, suportando o que se referiu anteriormente sobre a possível potenciação da abertura natural da barra em consequência da elevação do nível do mar;
- Tanto as zonas ameaçadas pela erosão como por galgamento / inundação identificadas têm cotas superiores às da barra da Lagoa de Albufeira, o que sugere que os mesmos fenómenos poderão atingir também esta última zona.

Desta forma, a intensificação da erosão costeira em locais que alimentem o trânsito litoral, como os locais assinalados por FCUL *et al.* (2013an), poderá incrementar o assoreamento da lagoa e em particular reduzir a duração dos seus períodos de abertura. Este efeito poderá ser contrabalançado, em parte, pela maior frequência de situações de abertura natural da barra.

4.6.5. Mitigação e adaptação aos efeitos das alterações climáticas

A resposta no âmbito das Alterações climáticas é organizada em duas linhas de atuação gerais (APA, 2018; APA, 2016a; Capela Lourenço *et al.*, 2014):

- **Mitigação:** processo que visa controlar e reduzir a emissão de GEE para a atmosfera ou ampliar os potenciais sumidouros desses gases;
- **Adaptação:** processo que procura minimizar os efeitos negativos ou explorar oportunidades benéficas dos impactos das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos.

Em Portugal a atuação política e institucional neste âmbito realiza-se no âmbito do Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC; aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015 de 30 de julho), que inclui os principais instrumentos de política:

- Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) 2020/2030: mitigação e adaptação;
- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2ª fase) 2020/2030: mitigação e adaptação;
- Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE): mitigação.

A **mitigação** coloca-se no âmbito dos objetivos nacionais em matéria de alterações climáticas, definidos no âmbito de acordos e compromissos internacionais, nomeadamente aqueles já assumidos para 2020 e propostos para 2030 no contexto da União Europeia:

- Pacote Energia – Clima da União Europeia: objetivo comunitário de redução até 2020 de pelo menos 20% das emissões de GEE da Comunidade em relação a 1990; Portugal deverá limitar entre 2013 e 2020 o aumento das emissões de gases com efeito de estufa nos setores não abrangidos pelo CELE a 1% relativamente a 2005; para 2030 estabelece-se o objetivo de redução de pelo menos 40% das emissões de GEE na UE face a 1990;
- Acordo de Paris (em vigor desde 2016): objetivo de limitar o aumento da temperatura média global a níveis abaixo dos 2°C acima dos níveis pré-industriais, prosseguir esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C;
- 22ª sessão da Conferência das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CoP22, 2016 em Marraquexe): Portugal comprometeu-se a assegurar a neutralidade das suas emissões até ao final de 2050 (balanço nulo entre fontes e sumidouros de emissões).

O **CELE**, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 233/2004, de 14 de dezembro, e alteração do Decreto-Lei n.º 30/2010, de 8 de abril, aplica-se às emissões de gases de efeito de estufa de instalações de produção de energia e de produção industrial, objetivando a monitorização e controle destas emissões. No concelho de Sesimbra assinala-se a existência de uma instalação abrangida pelo regime CELE, inserida no setor Cerâmica e subsetor Tijolos, telhas e acessórios (ENA, 2013), e exterior à área em estudo (localizada a cerca de 4 km a sudeste da Lagoa Pequena, junto à ribeira da Ferraria).

O **PNAC 2020/2030** (aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho) destina-se a:

- Promover a transição para uma economia de baixo carbono;
- Assegurar uma trajetória sustentável de redução de emissões de GEE para alcançar a meta de redução de 18% a 23% em 2020 e de 30% a 40% em 2030, relativamente a 2005, garantindo o cumprimento dos compromissos nacionais de mitigação;
- Promover a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais.

A implementação do PNAC 2020/2030 é suportada pelo Sistema de Políticas e Medidas (SPeM, criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2016, de 26 de agosto), o qual estabelece, entre outras disposições, os procedimentos para a identificação pelos setores de políticas e medidas de mitigação e para o reporte da sua execução.

A capacidade de **adaptação** é descrita como a aptidão que o sistema tem para o ajuste aos diferentes impactos potenciais das alterações climáticas, aproveitando oportunidades ou respondendo às consequências resultantes (IPCC, 2014b), consistindo na conjugação de diferentes fatores que compreendem os recursos e as capacidades de índole socioeconómica, estrutural, institucional e tecnológica (Fritzsche *et al.*, 2014).

A **ENAA 2020** (aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho) tem como principais objetivos da estratégia: melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas, implementar medidas de adaptação e promover a integração da adaptação em políticas setoriais. Consideram-se nove setores estratégicos e seis áreas temáticas, que promovem a integração vertical das diferentes escalas e a integração horizontal dos setores:

- Setores estratégicos: Agricultura; Biodiversidade; Economia; Energia; Florestas; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Transportes e Comunicações; Zonas Costeiras e Mar;
- Áreas temáticas: Investigação e inovação; Financiar e implementar a adaptação; Cooperação internacional; Comunicação e divulgação (Plataforma Nacional de Adaptação); Integrar a adaptação no ordenamento do território; Integrar a Adaptação na Gestão dos Recursos Hídricos.

Um dos setores é Zonas Costeiras e Mar, tendo o objetivo estratégico de minimizar o risco de perda do território, considerando as opções de proteção, acomodação e retirada. Neste âmbito propõem-se três programas de adaptação: Conhecimento e informação; Medidas de adaptação; Governação e participação.

Das medidas preconizadas para o setor Zonas Costeiras e Mar destacam-se entre aquelas em curso ou a iniciar em 2016 no âmbito dos programas de Conhecimento e informação e Medidas de adaptação (APA *et al.*, 2016b):

- 1.1.2. Programa COSMO: Monitorização sistemática sobre o comportamento das praias imersas e emersas e de arribas;
- 1.1.3. Adaptação Local: Monitorização sistemática do comportamento de Obras Costeiras e de Estragos Marginais devido ao avanço das águas;
- 1.1.5. Adaptação Estrutural: Identificar as manchas de empréstimo mais rentáveis considerando as Áreas Preferenciais de Depósito;
- 1.2.1. Adaptação Estrutural: Avaliação do potencial de sedimentos existentes nas Bacias Hidrográficas que possam importar ao ciclo sedimentar;

- 1.2.2. Adaptação Estrutural: Identificação das espécies marinhas e económicas mais vulneráveis à política de sedimentos;
- 1.2.5. Adaptação Local: Estudos por aglomerado em risco que integre obras costeiras e medidas de resiliência estrutural por aglomerado;
- 1.2.6. Adaptação Local: Análises de Custo Benefício por aglomerado em risco;
- 1.2.7. Adaptação Local: Estudos sobre correlação de dados entre Usos do Solo e Ocorrências (Acomodação);
- 1.2.8. Adaptação Estrutural e Local: Levantamento e tratamento de informação geográfica histórica para compreensão das dinâmicas costeiras;
- 2.3.2. Transposição para os PMOT das preocupações sobre risco e alterações climáticas (em curso nos POC);
- 2.3.3. IGT e Condicionantes: Tratamentos e atualização de Servidões e Restrições de Utilidade Pública ou Faixas de Salvaguarda.

Relativamente ao setor Segurança de Pessoas e Bens destacam-se as medidas em curso ou a iniciar em 2016 no âmbito dos objetivos estratégicos de Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas; Promover a integração da adaptação em políticas setoriais e Implementar medidas de adaptação (APA *et al.*, 2016a):

- Reforço de sistemas de monitorização e alerta associados aos riscos (incêndios florestais; cheias e inundações, secas, situações meteorológicas, ondas de calor e vagas de frio);
- Elaboração de cartografia de risco a nível municipal;
- Organização e execução de exercícios em cenários de fenómenos climáticos extremos;
- Integração da componente de adaptação às alterações climáticas nos Planos de Emergência de Proteção Civil, através de inclusão de cartografia de risco;
- Integração nos instrumentos de planeamento e gestão territorial de âmbito municipal, designadamente nos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) de medidas de prevenção e de minimização de riscos em áreas de maior vulnerabilidade (restrições a áreas de risco), considerando medidas de adaptação às alterações climáticas;
- Elaboração de Planos Locais de Ação para as Alterações climáticas (PLAAC);
- Minimização do risco de cheias e secas reforçando a permeabilidade das áreas de cheia e a proteção das linhas de água e a gestão integrada da água nas bacias internacionais (por ex. regularização do leito das ribeiras e desassoreamento de linhas de água);
- Implementar medidas de defesa da floresta, ao nível da gestão de combustível e da acessibilidade de pontos de água, tendo em vista a diminuição do risco de incêndio florestal e o aumento da resistência da vegetação à passagem do fogo;

- Executar ações materiais de proteção costeira em zonas de risco, no sentido da salvaguarda de pessoas e bens, incluindo a estabilização de arribas e a construção / reabilitação de estruturas de defesa costeira, para redução da vulnerabilidade.

Quanto ao setor Florestas destacam-se a medida em curso no âmbito do objetivo estratégico de Implementar medidas de adaptação (APA *et al.*, 2016a):

- Ações de prevenção de incêndios florestais.

No âmbito do setor Agricultura destacam-se as medidas em curso no âmbito do objetivo estratégico implementar medidas de adaptação (APA *et al.*, 2016a):

- Aumentar a capacidade de armazenamento da água;
- Promover o uso eficiente da água;
- Reforço do papel da floresta e da agricultura na proteção do solo e da água;
- Promover a capacidade de sequestro do carbono dos ecossistemas florestais e agrícolas.

A atuação em termos de adaptação às Alterações Climáticas encontra-se também organizada em planos setoriais ou regionais abrangendo a área de estudo. Neste âmbito merece referência o POC Alcobaça – Cabo Espichel (aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2019 de 11 de abril), cujas ações encontram-se também mencionadas no Plano de Ação Litoral XXI, e o Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML).

No **Programa de Execução do POC Alcobaça – Cabo Espichel** (CEDRU e Biodesign, 2017b) incluem-se diversas ações no Objetivo Estratégico 1. “Prevenir e Reduzir os Riscos Costeiros e a Vulnerabilidade às Alterações Climáticas”, sendo que na Linha Estratégica “Assegurar a Preservação das Manchas de Empréstimo e a Utilização de Dragados das Barras e Canais de Acesso à Infraestruturas Portuárias na Alimentação de Praias” se inclui a seguinte ação no concelho de Sesimbra e que incide sobre a área em estudo:

- A4 – Desassoreamento da Lagoa de Albufeira: Realização de intervenções de desassoreamento da Lagoa de Albufeira, com prioridade elevada em 2017-2018 e média em 2019-2020.

No âmbito do Objetivo Estratégico Transversal 2. “Monitorização, Avaliação e Gestão Integrada” considera-se na Linha Estratégica “Promover a capacitação técnica e disponibilização de ferramentas de suporte ao planeamento costeiro local e à adaptação às alterações climáticas” a seguinte ação com incidência sobre o concelho de Sesimbra:

- A387 – Elaborar os Planos Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (Alcobaça, Nazaré, Peniche, Lourinhã, Caldas da Rainha, Óbidos, Mafra, Sesimbra): com prioridade elevada em 2017-2018 e média em 2019-2020.

Considerando as suscetibilidades às alterações climáticas da área em estudo, realçam-se diretrizes e medidas presentes nas normas do **PROT AML** (CCDR-LVT, 2010b) aplicáveis à adaptação às alterações climáticas:

- Suscetibilidade à seca e à contaminação de recursos hídricos:
 - Cartografar e caracterizar os recursos hídricos subterrâneos da região e delimitar as áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos;
 - Definir critérios e normas que regulem a captação de água subterrânea nos aquíferos com risco de sobreexploração;
- Suscetibilidade à contaminação de recursos hídricos:
 - Adotar medidas de salvaguarda e minimização dos riscos de poluição dos recursos hídricos subterrâneos nas áreas de maior vulnerabilidade, designadamente nas áreas de recarga de aquíferos;
 - Restringir a execução de novas captações de água subterrânea nas zonas costeiras e/ou limitar os volumes de água captados, com vista a controlar a exploração dos recursos hídricos subterrâneos em áreas suscetíveis de ocorrer intrusão salina;
 - Delimitar as áreas de risco de erosão hídrica dos solos;
 - Evitar a erosão do solo através do fomento de espaços florestais ou silvestres, com a instalação de espécies adaptadas à estação, promovendo a rápida cobertura do solo;
 - Recuperar solos degradados mediante o fomento dos fenómenos conducentes à formação de solo, através da utilização de espécies pioneiras, técnicas conducentes à mobilização mínima dos solos e utilização preferencial de espécies autóctones, com especial atenção à sua regeneração natural;
 - Adotar medidas adequadas para evitar a contaminação do solo por substâncias perigosas;

- Suscetibilidade a galgamentos oceânicos e erosão litoral:
 - Assegurar a manutenção das zonas húmidas existentes e promover ações de recuperação de zonas húmidas degradadas, designadamente no caso de sapais, pauis e charcos temporários;
 - Integrar nos processos de planeamento a ponderação dos valores, recursos e riscos naturais das áreas do litoral (tendo referência 5 km), propondo princípios e regras de gestão e controlo dos usos do solo;
 - Interditar, na zona costeira entre os 500 metros (orla costeira) e os 2 km, a criação de novos aglomerados urbanos e garantir que a ampliação dos perímetros urbanos existentes, quando necessária, deve processar-se de forma a contrariar um crescimento urbano paralelo à costa;
 - Interditar novas construções em áreas de risco ou vulneráveis a fenómenos de erosão costeira;
 - Proteger e preservar os sistemas naturais e biofísicos característicos do litoral, em particular: as dunas, que asseguram a proteção das terras marginais contra o avanço do mar, disciplinando o seu atravessamento por pessoas e impedindo a sua ocupação por edificações, os cordões de matas litorais e as sebes, que asseguram a proteção dos terrenos agrícolas contra os ventos oceânicos;
 - Identificar áreas edificadas e ecossistemas em risco devido à subida prevista do nível médio das águas do mar e propor as medidas adequadas de adaptação;
- Suscetibilidade a ondas de calor e incêndios florestais:
 - Fomentar a diversidade florestal, diminuindo a extensão de áreas com povoamentos mono específicos e promover a diversificação de produtos florestais, assegurando a reconversão do pinhal bravo e a minimização do risco de incêndio;
 - Implementar programas de prevenção de fogos florestais, de acordo com as boas práticas de condução de povoamentos;
 - Implementar as redes regionais de defesa da floresta contra incêndios (RDFCI), previstas na lei, articuladas com os Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI).

Nas normas do PROT AML (CCDR-LVT, 2010b) encontram-se também diretrizes e medidas aplicáveis à mitigação das alterações climáticas por setor:

- Transportes:
 - Estudar os corredores de Transportes Públicos em Sítio Próprio no sentido de pormenorizar a avaliação da sua viabilidade e de promover a reserva de corredores no âmbito dos PMOT;
 - Identificar a rede metropolitana de interfaces de passageiros, devidamente articulada com o estabelecimento de uma rede de parques de estacionamento dissuasores, respetiva

hierarquia, objetivos e prioridades de ordenamento com vista a melhorar as suas condições de acessibilidade e funcionamento;

- Dar prioridade à intervenção nas interfaces ferroviárias (enquanto elemento chave do sistema), no sentido de melhorar a acessibilidade dos diferentes modos de transporte, sejam, ou não, motorizados;
- Assegurar uma correta hierarquização da rede rodoviária;
- Adotar um quadro legislativo, designadamente ao nível do Código das Estradas, de promoção dos “modos suaves” de mobilidade;
- Investir na criação de uma rede ciclável intra e intermunicipal, que possa cumprir, não apenas funções de lazer, mas também de transporte, assegurando ligações às interfaces de Transporte Público e garantindo o estabelecimento de rede de “autoestradas cicláveis” metropolitana que promova a competitividade da bicicleta em distâncias maiores, com condições de segurança, continuidade, funcionalidade, conforto e qualidade ambiental;
- Promover a integração da bicicleta nas cadeias de viagem em Transportes Públicos, dotando as interfaces de condições de acesso e estacionamento confortáveis e seguras e, sempre possível, assegurando a possibilidade de seu transporte nos Transportes Públicos;
- Apoiar projetos à escala de bairros ou de partes de aglomerado, devidamente enquadrados em Planos de Mobilidade concelhios, promovendo (à escala local) a transferência modal a favor dos modos suaves e dos transportes públicos;
- Implementar sistemas de gestão, controlo e fiscalização da oferta e procura de estacionamento, designadamente nas áreas centrais dotadas de boas ligações de transporte público;
- Prever a adoção de mecanismos dissuasores de uma mobilidade fortemente apoiada no Transporte Individual;
- Energia:
 - Definir metas crescentes para a produção de energia elétrica com origem solar;
 - Determinar a obrigatoriedade de instalação, em edificação nova ou sujeita a obras de reconstrução sem preservação da fachada, de painéis solares térmicos com capacidade para fornecer 70% da energia anual consumida no aquecimento de águas sanitárias, no caso de disponibilidade de área e de exposição solar suficiente;
 - Estimular o aumento da eficiência energética na edificação existente, promovendo a aproximação desta aos padrões já impostos à edificação nova, nomeadamente através de instrumentos fiscais;
 - Prosseguir e ampliar programa de incentivo à instalação de painéis fotovoltaicos e micro-turbinas eólicas para autoprodução em regime de microprodução de energia elétrica em

edifícios e alargar a abrangência deste programa a outras tecnologias de microgeração, como a eólica ou micro/mini-hídrica;

- Florestas e Biodiversidade:
 - Promover a realização de um estudo para a criação de uma rede integrada entre os municípios para recolhe e transformação de biomassa a partir de resíduos agrícolas e florestais, de forma a possibilitar a competitividade económica deste recurso, quando contemplados os benefícios colaterais relacionados (diminuição de risco de incêndio florestal, diminuição de emissões de gases com efeito de estufa);
 - Identificar e cartografar áreas sensíveis devido ao risco de erosão ou à presença de valores e recursos naturais, onde a remoção da biomassa deverá ser restringida;
 - Estimular a adoção de processos de produção de biogás por parte das indústrias agro-pecuárias e alimentar.

Encontra-se em elaboração o Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa, em que deverão ser analisadas as áreas da agricultura e florestas, biodiversidade, economia, energia, recursos hídricos, saúde humana, segurança de pessoas e bens, transportes e comunicações e zonas costeiras. Está prevista para 2019, na terceira fase do plano, a definição de medidas de adaptação à escala metropolitana e concelhia, planeamento municipal e intermunicipal e dos instrumentos de monitorização da implementação do plano (Câmara Municipal de Lisboa, 2018).

4.6.6. Vulnerabilidade

A vulnerabilidade aos efeitos das alterações climáticas pode entender-se como a propensão que o conjunto de elementos da área em estudo têm de ser impactados negativamente, resultando da combinação da exposição e da sensibilidade (suscetibilidade), e da capacidade de adaptação (Dias *et al.*, 2016a).

De acordo com a informação apresentada em secções anteriores considera-se, da combinação entre exposição e suscetibilidade, que os impactes potenciais das alterações climáticas relevantes na zona em estudo são:

- Redução da disponibilidade de recursos hídricos subterrâneos, em consequência da maior frequência de secas;
- Degradação da qualidade de recursos hídricos subterrâneos, devido à elevação do nível do mar (incremento da intrusão salina) e incremento de poluição difusa após eventos de precipitação intensa;

- Alteração da qualidade da Lagoa de Albufeira (maior salinidade e alteração da dispersão de poluentes), devido à elevação do nível do mar, redução da afluência de água doce e alteração das condições de estratificação;
- Alteração das comunidades ecológicas aquáticas, cuja diversidade e composição evidenciam sensibilidade às condições de comunicação com o mar bem como às variações sazonais de evaporação e de afluxo fluvial (*cf.* secção de Caracterização do ambiente afetado - Ecologia);
- Eventual melhoria das condições para a atividade da miticultura, por maior salinidade da água e extensão dos períodos de abertura da lagoa, considerando o comportamento atual das populações de mexilhão na Lagoa face à alternância de períodos de barra aberta e de barra fechada (*cf.* secção de Caracterização do ambiente afetado - Ecologia);
- Potencial incremento do assoreamento da parte terminal da Lagoa de Albufeira, devido à elevação do nível do mar e incremento da erosão litoral, o que poderá vir a contrabalançar o efeito isolado de elevação do nível do mar no prolongamento da duração do período de abertura da lagoa.

Tal como referido na secção anterior, referente à resposta às alterações climáticas, a área em estudo não dispõe de um plano local de adaptação às alterações climáticas. Se se excluir a medida prevista no Programa de Execução do POC Alcobaça – Cabo Espichel (CEDRU e Biodesign, 2017b) que preconiza o desassoreamento da Lagoa de Albufeira, no âmbito do objetivo estratégico de “Prevenir e Reduzir os Riscos Costeiros e a Vulnerabilidade às Alterações Climáticas”, a qual corresponderá a uma intervenção semelhante à do projeto em avaliação, as medidas de adaptação às alterações climáticas aplicáveis à área decorrem de medidas gerais de política estabelecidas na ENAAC, que preconizam estudos e ferramentas de monitorização direcionadas para a proteção da zona costeira, e de medidas regionais para a Área Metropolitana de Lisboa a influenciarem instrumentos de planeamento.

Este enquadramento baseado numa atuação regional favorece a relativa redução da vulnerabilidade face aos efeitos diretos da subida do nível do mar e do aumento da erosão costeira, fenómenos com dimensão regional importante. Permanece, sem a aplicação de medidas locais direcionadas para a adaptação às alterações climáticas, a suscetibilidade às alterações nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Embora os recursos hídricos subterrâneos se mostrem mais suscetíveis a sofrer o impacto das alterações climáticas, por via da redução da recarga e da alteração química, a massa de água na área em estudo, Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda, foi classificada no último ciclo de planeamento com estado global “Bom”, embora se considerem os setores agrícola e pecuário como pressões significativas sobre o estado químico da massa de água e existam captações para diversos usos.

Na massa de água superficial Lagoa de Albufeira o estado global é “Inferior a Bom”, devido a pressões significativas dos setores agrícola e pecuário sobre a qualidade da água, pelo que, sem a aplicação de medidas de adaptação específicas, a vulnerabilidade pode ser importante relativamente aos recursos hídricos subterrâneos.

Tendo em conta o disposto, considera-se que a área em estudo é especialmente vulnerável aos impactos potenciais das alterações climáticas sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por interferência na sua qualidade e redução da sua disponibilidade, e a afetação dos ecossistemas aquáticos e prática de miticultura na Lagoa de Albufeira.

A vulnerabilidade poderá ser reduzida com a aplicação das medidas previstas de redução da poluição de origem agrícola e pecuária em curso previstas para a Região Hidrográfica do Tejo e das Ribeiras do Oeste, destinadas a alcançar o estado “Bom ou Superior” em 2021 (*cf.* secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais).

No âmbito do PGRH da RH5 merecem também referência as medidas destinadas à promoção da sustentabilidade das captações de água (para implementação até 2021), as quais contribuirão para reduzir a vulnerabilidade da área de estudo aos efeitos previstos das alterações climáticas.

4.6.7. Síntese

A vulnerabilidade da área em estudo às alterações climáticas pode ser entendida como resultando da conjugação entre exposição às alterações climáticas e a suscetibilidade aos seus impactos potenciais, e da capacidade de adaptação disponível.

Quanto à **exposição**, a regionalização das previsões do IPCC, com base em vários cenários climáticos e modelos de previsão, aponta para a região onde se insere a área em estudo o aumento da temperatura do ar de 1 a 4°C no valor médio anual em 2100 (valores centrais), decorrente do aumento no verão e a diminuição da precipitação média anual, principalmente por diminuição na primavera, tendência intensificada ao longo do séc. XXI (previsões para Setúbal).

Paralelamente espera-se no final do séc. XXI para a região hidrográfica (Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste) uma diminuição de 11% e 6% respetivamente da evaporação e humidade relativa do ar médias, com redução da disponibilidade de recursos hídricos superficiais (até 30% de redução do escoamento superficial) e subterrâneos, consequência da diminuição da recarga, aumento do nível médio do mar e aumento da captação.

A situações de clima extremo, nomeadamente ondas de calor e dias com precipitação extrema, deverão ser mais frequentes. Esta maior incidência potenciará, no sul europeu, a ocorrência de maior número de cheias e inundações e aumento dos períodos de seca.

Estas alterações potenciarão também a ocorrência de problemas de qualidade nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, decorrentes da redução do oxigénio dissolvido, transporte de nutrientes após chuvadas intensas e intrusão salina.

Decorrente da elevação prevista no nível médio do mar a nível global, espera-se na área de estudo uma subida de 29 cm e de 95 cm (valores médios), respetivamente em 2050 e 2100, face ao valor de 2000, embora num cenário extremo de nível do mar possa ser atingida a elevação de 150 cm em 2100. Decorrente desta elevação, bem como da alteração da incidência das tempestades e alteração dos caudais fluviais, prevê-se o aumento do risco de erosão na zona costeira.

Tendo em conta a prevista exposição às alterações climáticas e as características naturais e humanas da área em estudo, considera-se que esta área tem especial **suscetibilidade** aos efeitos de secas, poluição de aquíferos, elevação do nível do mar e erosão costeira, decorrentes da alteração do clima.

A prevista intensificação destas ocorrências deverá aumentar as pressões sobre os recursos hídricos, principalmente os subterrâneos, atualmente já alvo de sobreexploração e de intrusão salina, reduzindo a sua disponibilidade. A Lagoa de Albufeira é suscetível às secas e à alteração da qualidade e quantidade das águas subterrâneas, elevação do nível do mar e à intensificação da erosão costeira, o que tenderá a reduzir os fluxos de água doce, aumentar a salinidade da lagoa e acentuar problemas atuais de qualidade da água na sequência de precipitações intensas.

A elevação do nível médio do mar potenciará o prolongamento da abertura da barra da lagoa ao oceano e a renovação da água, especialmente na Lagoa Pequena, devido à progressivamente maior conexão hidráulica em situação de barra aberta. Contudo, o potencial aumento do trânsito litoral de sedimentos poderá incrementar o processo de progressivo assoreamento do interior da Lagoa Grande, já sugerido na análise da evolução histórica.

De acordo com o último inventário nacional de **emissões**, referente ao ano de 2015, o concelho de Sesimbra emitia cerca de 684 ton. de CO₂ equivalente/ km² (cerca de 134 kt), considerando apenas o contributo dos principais gases com efeito de estufa (CO₂, CH₄ e N₂O), o que representa menos de 0,5% do total nacional no mesmo ano (cerca de 66 021 kt). O principal setor contribuinte para as emissões do concelho de Sesimbra é o setor dos transportes (principalmente rodoviários, responsáveis por cerca de 50% das emissões do concelho), o qual é o segundo setor emissor a nível nacional (com 24% das emissões), após o setor da Produção de energia.

As emissões de principais gases com efeito de estufa no concelho de Sesimbra verificaram um ligeiro acréscimo de cerca de 5% no período 2005-2009, contrariamente à evolução das emissões nacionais que mostram no mesmo período uma redução de 16% (23% no período 2005-2015), relacionadas com ações de redução de emissões através do uso de fontes de energia renováveis, aumento da eficiência energética e também da estagnação e recessão na economia nacional.

A **atuação** de resposta às alterações climáticas articula-se em ações de mitigação, para controle e redução de emissões com potencial de efeito de estufa, e de adaptação aos impactos previstos das alterações climáticas, por forma a reduzir a suscetibilidade aos impactos negativos e potenciar os impactos positivos. Esta atuação é realizada partindo das orientações definidas a nível nacional no âmbito do Quadro Estratégico para a Política Climática, principalmente pelo Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC, 2020/2030) e na Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2ª fase, 2020/2030), e, especificamente para a mitigação, o Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE), que abrange instalações de produção de energia e de produção industrial.

As ações de mitigação colocam-se no âmbito dos objetivos nacionais definidos em acordos e compromissos internacionais em matéria de alterações climáticas, destacando-se:

- Pacote Energia – Clima da União Europeia, pelo qual Portugal deverá limitar entre 2013 e 2020 o aumento das emissões de gases com efeito de estufa nos setores não abrangidos pelo regime CELE a 1% relativamente a 2005;
- 22ª sessão da Conferência das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CoP22): compromisso de Portugal de assegurar a neutralidade das suas emissões até ao final de 2050.

Não existindo nenhuma instalação CELE na área em estudo, no âmbito da mitigação das alterações climáticas merecem referência as diretrizes e medidas aplicáveis destacadas no PROT AML, a serem incorporadas nos instrumentos de ordenamento de território, no âmbito dos setores Transportes, destinadas a incrementar o uso de transportes públicos e sua articulação com parques de estacionamento, implementar uma rede ciclável e promover o uso da bicicleta. Destacam-se também as diretrizes e medidas referentes a Florestas e Biodiversidade para promover o aproveitamento de biomassa agrícola e florestal para produção de energia e proteção de áreas sensíveis contra a remoção de biomassa.

Quanto a ações de adaptação às alterações climáticas merece referência que o município de Sesimbra não possui Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, estando o seu desenvolvimento previsto no âmbito do Programa de Execução do POC Alcobaça – Cabo Espichel (CEDRU e Biodesign, 2017b) para 2020. Neste programa de execução inclui-se, no âmbito do objetivo estratégico de “Prevenir e Reduzir os Riscos Costeiros e a Vulnerabilidade às Alterações Climáticas”, uma medida aplicável na área em estudo: Desassoreamento da Lagoa de Albufeira até 2020.

A nível regional destaca-se que se encontra em elaboração o Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa, o qual deverá incluir a definição de medidas de adaptação à escala metropolitana e concelhia. Na ausência de planos específicos, merecem referência as diretrizes e medidas aplicáveis à adaptação às alterações climáticas destacadas no PROT AML (a incorporar nos instrumentos de ordenamento do território) destinadas à proteção de recursos hídricos subterrâneos, a evitar a erosão e contaminação do solo, à manutenção e recuperação de zonas húmidas, proteger a zona costeira (incluindo zonas de risco) da urbanização e do pisoteio.

Aplicam-se ainda à zona em estudo as medidas dirigidas ao setor de Zonas costeiras e Mar definidas da ENAAC 2020, com objetivo estratégico de minimizar o risco de perda do território, considerando as opções de proteção, acomodação e retirada.

Neste âmbito destacam-se medida de monitorização do comportamento de praias, identificação das manchas de empréstimo mais rentáveis, levantamento e tratamento de informação para compreensão das dinâmicas costeiras, transferência para os planos municipais das preocupações sobre risco e alterações climáticas.

No âmbito do setor Segurança de Pessoas e Bens referem-se as medidas de reforço de sistemas de monitorização e alerta associados aos riscos, organização e execução de exercícios em cenários de fenómenos climáticos extremos e integração nos instrumentos de planeamento e gestão territorial de âmbito municipal de medidas de prevenção e de minimização de riscos em áreas de maior vulnerabilidade.

A **vulnerabilidade** da área em estudo aos efeitos das alterações climáticas depende da combinação entre exposição e suscetibilidade aos impactos e da capacidade de adaptação existente. Na área em estudo, a vulnerabilidade foi considerada importante quanto aos efeitos das alterações climáticas sobre os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, nomeadamente na redução da sua disponibilidade e interferência na qualidade face aos usos. Para tal contribui o estado da massa de água Lagoa de Albufeira e as pressões a que têm sido sujeitos os recursos hídricos subterrâneos e a ausência de medidas de adaptação propostas à escala local, com a exceção da proposta de desassoreamento da Lagoa de Albufeira incluída no Programa de Execução do POC Alcobaça – Cabo Espichel.

4.6.8. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Para a avaliação da evolução da situação de referência considera-se que a implementação da medida de desassoreamento da Lagoa de Albufeira, proposta no âmbito do Programa de Execução do POC Alcobaça – Cabo Espichel, se concretizará com a implementação do projeto, sendo assim excluída da evolução da situação de referência sem o projeto.

Considerando a vulnerabilidade da área em estudo, na ausência de concretização do projeto prevê-se que a evolução no âmbito da temática das Alterações climáticas seja principalmente determinada pela conclusão do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Sesimbra, prevista até 2020, e do Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa, previsto para 2019, o qual se prevê incluir também medidas de adaptação à escala concelhia. A definição e aplicação de medidas de adaptação locais poderá traduzir-se na redução da vulnerabilidade aos impactos potenciais das alterações climáticas, especialmente sobre os recursos hídricos.

Com a concretização das medidas previstas destinadas à melhoria da qualidade e disponibilidade de recursos hídricos na área em estudo, em particular caso se atinja a melhoria do estado da massa de água Lagoa de Albufeira para “Bom ou Superior” em 2021, haverá também um contributo importante para a redução da vulnerabilidade às alterações climáticas.

Tendo em conta a evolução prevista no âmbito da Socioeconomia e Ordenamento do território (cf. secção de Caracterização do Ambiente Afetado de Socioeconomia e Ordenamento do território) na ausência do projeto não se prevê a alteração das suscetibilidades da área de estudo aos efeitos das alterações climáticas.

Relativamente às emissões de gases de efeito de estufa prevê-se a manutenção do setor dos Transportes rodoviários como principal setor emissor no concelho de Sesimbra. Tendo em conta os compromissos assumidos internacionalmente por Portugal, espera-se na área em estudo um abrandamento do aumento de emissões de gases de efeito de estufa, com a aplicação progressiva de medidas de mitigação aplicadas ao setor dos Transportes.

4.7. Sedimentos

4.7.1. Introdução

Nos termos da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro – diploma que fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos, no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi efetuada, em dezembro de 2017, na área de incidência do projeto (barreira arenosa), **uma campanha de recolha e análise físico-química de amostras de sedimentos** destinada à caracterização do material a escavar/dragar.

A caracterização da situação de referência é assim efetuada com base nos resultados da referida campanha que compreendeu a recolha de 18 amostras de sedimentos em 16 estações de amostragem distribuídas pela área de incidência do projeto. A campanha teve as seguintes características:

- **Uma amostragem subsuperficial** (< 50 cm) e em **profundidade** (entre 1 e 2 m), em meio aquático, onde foram recolhidas 12 amostras, para análise física e química, em 10 estações de amostragem (E1 a E10);
- **Uma amostragem superficial** de areias, em meio terrestre, na praia voltada ao oceano, onde foram recolhidas 6 amostras, para análise física, em 6 estações de amostragem (P1 a P6).

A localização das estações de amostragem é apresentada no Desenho 6 (Tomo II - Desenhos).

Quadro 32 – Designação das amostras por estação de amostragem

Estação	Níveis das recolhas (m)	Amostras
E1	0 - 1	E1
E2	0 - 1	E2
E3	0 - 1	E3
E4	0 - 1	E4a
	1 - 2	E4b
E5	0 - 1	E5
E6	0 - 1	E6
E7	0 - 1	E7a
	1 - 2	E7b
E8	0 - 1	E8
E9	0 - 1	E9
E10	0 - 1	E10
P1	superficial	P1
P2	superficial	P2
P3	superficial	P3
P4	superficial	P4
P5	superficial	P5
P6	superficial	P6

Seguidamente apresentam-se os resultados da campanha de amostragem de sedimentos realizada no âmbito do EIA.

Posteriormente são apresentados os principais resultados da caracterização de sedimentos levada a cabo no decurso dos trabalhos desenvolvidos em FCUL *et al* (2013ag). Embora essa campanha não tenha avaliado todos os parâmetros previstos na Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro para a avaliação do grau de contaminação dos sedimentos, permite um enquadramento da globalidade da lagoa.

4.7.2. Características dos sedimentos na área de intervenção

4.7.2.1. Características físicas

Em termos **granulométricos**, e independentemente do local de recolha (meio aquático ou terrestre), as amostras correspondem exclusivamente a areias, representando a fração grosseira arenosa mais de 97% do total das amostras. Já no que diz respeito aos materiais de granulometria fina (siltes e-argilas), a sua presença é praticamente desprezável (em todos os casos as percentagens de argilas são inferiores a 1% e os siltes estão ausentes).

As características granulométricas dos sedimentos são consonantes com o ambiente em que os mesmos se encontram depositados, ou seja, de origem marinha.

A **densidade das partículas sólidas das amostras** analisadas manifestou valores compreendidos entre 2,498 a 2,903 g/cm³. A **percentagem de sólidos** varia entre valores de 83,7% e 97,6%. Os valores mais baixos foram registados nas amostras E6 a E7a, no entanto considera-se que todas as percentagens de sólidos das amostras consideradas são altas, o que poderá ser explicado pela constituição granulométrica das amostras, ou seja, fração grosseira arenosa.

Quadro 33 – Resultados das análises físicas às amostras de sedimentos

Amostra	Densidade das partículas sólidas (g/cm ³)	% sólidos	Fração fina			Fração grosseira	
			% argila	% silte		% areia	% seixo
			< 2 µm	2 -20 µm	20 – 63 µm	63 µm-2 mm	> 2 mm
E1	2,517	91,5	1	0	0	97,3	1,7
E2	2,510	87,4	1	0	0	98	1
E3	2,500	91,3	1	0	0	98	1
E4a	2,524	86,8	1	0	0	98	1
E4b	2,759	84,4	1	0	0	97,4	1,6
E5	2,511	85,0	1	0	0	98	1
E6	2,535	83,7	1	0	0	98	1
E7a	2,500	83,8	1	0	0	98	1
E7b	2,519	88,6	1	0	0	97,8	1,2
E8	2,513	88,8	1	0	0	97,6	1,4
E9	2,903	88,2	1	0	0	98	1
E10	2,523	87,2	1	0	0	97,3	1,7
P1	2,511	95,6	1	0	0	98	1
P2	2,517	96,6	1	0	0	98	1
P3	2,504	97,0	1	0	0	98	1
P4	2,498	94,1	1	0	0	98	1
P5	2,514	97,6	1	0	0	97,8	1,2
P6	2,526	97,6	1	0	0	98	1

4.7.2.2. Características químicas

Todas as amostras de sedimentos apresentaram-se **sem qualquer tipo de contaminação (classe 1 – sedimentos limpos)** no que respeita a metais e compostos orgânicos. De acordo com a Portaria n.º 1450/2007 de 12 de novembro estes sedimentos podem ser depositados no meio aquático ou repostos em locais sujeitos a erosão ou utilizados para alimentação de praias sem normas restritivas.

Quadro 34 – Resultados das análises químicas às amostras de sedimentos na embocadura da lagoa

Amostra	Metais (mg/kg)								Compostos orgânicos (µg/kg)			COT (mg/Kg)	Classificação global
	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn	PAH ¹	PCB ²	HCB		
E1	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I
E2	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I
E3	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I
E4a	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	4,1	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I
E4b	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I
E5	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I
E6	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I
E7a	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	3300	Classe I
E7b	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I
E8	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I
E9	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I
E10	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<10	<3	<20	<0,32	4,9	<0,5	< 2000	Classe I

¹PAH (soma): Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(a)pireno, Benzo(ghi)perileno, Indeno(1,2,3cd)pireno, Naftaleno, Acenaftileno, Fluoreno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Dibenzo(a,h)antraceno

²PCB (soma): 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

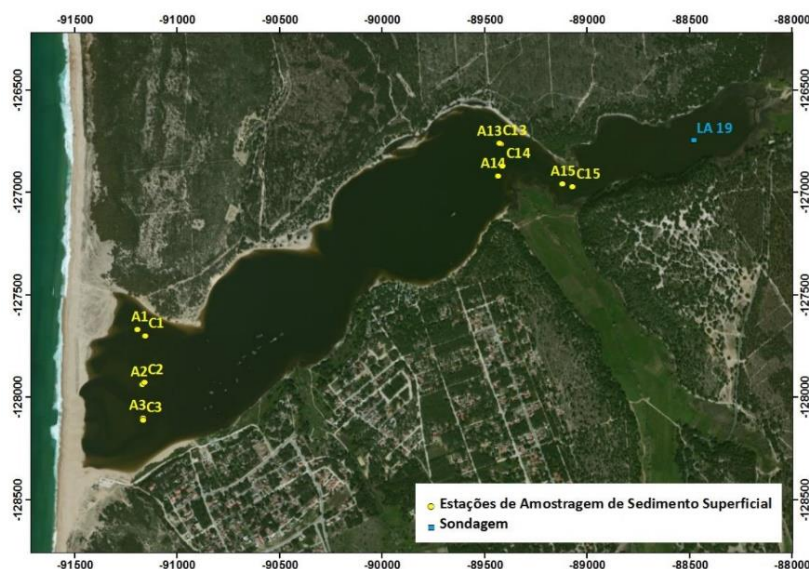
Legenda:

1	MATERIAL DRAGADO LIMPO
2	MATERIAL DRAGADO COM CONTAMINAÇÃO VESTIGIÁRIA
3	MATERIAL DRAGADO LIGEIRAMENTE CONTAMINADO
4	MATERIAL DRAGADO CONTAMINADO
5	MATERIAL MUITO CONTAMINADO

4.7.3. Características dos sedimentos na restante área da lagoa

No âmbito do estudo realizado por FCUL *et al* (2013ag) foram realizadas amostragens de sedimentos nos seguintes locais da Lagoa de Albufeira:

- **Lagoa Pequena:** com a recolha de um testemunho com 85 cm de comprimento (LA 19);
- **Canal de ligação entre a Lagoa Grande e a Lagoa Pequena:** com a recolha de um conjunto de 6 amostras representativas dos 50 cm superficiais;
- **Depósitos interiores:** com a recolha de um conjunto de 6 amostras representativas dos 50 cm superficiais.



Fonte: FCUL *et al* (2013ag).

Figura 45 – Localização das estações de amostragem da campanha realizada em FCUL *et al* (2013ag)

Os dados disponíveis mostram uma **clara diferenciação entre os sedimentos depositados no interior da lagoa e na embocadura**. Enquanto que no interior da lagoa os sedimentos correspondem essencialmente a vasas, com mistura de areias em algumas zonas (sendo a fração arenosa maioritariamente inferior a 10 %), na embocadura as amostras correspondem integralmente a areias quártzicas grosseiras.

Embora não tenham sido realizadas análises químicas para determinação das concentrações de metais como o mercúrio ou o cádmio e de compostos orgânicos, foi possível **identificar ligeira contaminação em sedimentos depositados na Lagoa Pequena e em uma estação localizada no canal de ligação para a Lagoa Grande** (classe 3).

A contaminação estava relacionada com a **presença de crómio**. A presença do crómio é dispersa a grande parte da área amostrada, o que estará associado ao facto de ser veiculado na forma particulada.

Para além do crómio, quer na Lagoa Pequena, quer no canal de ligação, verificaram-se ainda situações de **contaminação vestigiária (classe 2) em chumbo e níquel**.

À semelhança do que se verificou na campanha realizada no âmbito do presente EIA, os sedimentos dos depósitos interiores (zona jusante da lagoa) são limpos (classe 1).

Quadro 35 – Resultados das análises químicas às amostras de sedimentos na restante área da lagoa

Local	Amostra	Metais (mg/kg)						
		As	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn
Lagoa Pequena	LA 19	0-18	-----	52-129	22-34	13-57	19-45	50-90
Canal de ligação entre a Lagoa Grande e a Lagoa Pequena	A15	-----	-----	101	24	35	21	67
	C15	-----	-----	65	28	<26	33	88
	A13	-----	-----	81	21	38	16	62
	A14	-----	-----	35	<10	<26	<10	14
	C13	-----	-----	81	26	34	22	87
	C14	-----	-----	63	24	35	19	71
Depósitos interiores	A1	-----	-----	27	<10	<26	<10	15
	A2	-----	-----	<25	<10	<26	<10	10
	A3	-----	-----	29	<10	<26	<10	19
	C1	-----	-----	27	<10	<26	<10	11
	C2	-----	-----	27	<10	<26	<10	11
	C3	-----	-----	40	<10	<26	<10	15

Fonte: adaptado de FCUL *et al* (2013a).

Legenda:

1	MATERIAL DRAGADO LIMPO
2	MATERIAL DRAGADO COM CONTAMINAÇÃO VESTIGIÁRIA
3	MATERIAL DRAGADO LIGEIRAMENTE CONTAMINADO
4	MATERIAL DRAGADO CONTAMINADO
5	MATERIAL MUITO CONTAMINADO

4.7.4. Síntese

A campanha de caracterização de sedimentos na embocadura da Lagoa de Albufeira e na praia voltada ao oceano mostrou que todas as amostras analisadas correspondem a areias. No total, as 18 amostras apresentaram uma percentagem média de 97,8% de areia, sendo a fração fina praticamente inexistente.

A densidade média de partículas sólidas é de 2,549 g/cm³ e a percentagem de sólidos apresenta valores entre os 83,7% e os 97,6%. Considera-se que todas as percentagens de sólidos das amostras consideradas são altas, o que poderá ser explicado pela constituição granulométrica das amostras, ou seja, fração grosseira arenosa.

Todas as amostras recolhidas na área de incidência do projeto que foram sujeitas a análises químicas, e de acordo com o disposto na Portaria n.º 1450/2007 de 12 de novembro, enquadram-se na classe 1, correspondendo a sedimentos limpos, sem qualquer contaminação relativamente a metais e compostos orgânicos. Os materiais desta classe podem ser depositados no meio aquático ou repostos em locais sujeitos a erosão ou utilizados para alimentação de praias sem normas restritivas.

Os resultados da campanha realizada no âmbito do EIA são consonantes com os obtidos em 2013 nos trabalhos levados a cabo por FCUL *et al* (2013a) nos depósitos interiores. É ainda de destacar as diferenças de granulometria entre os sedimentos depositados na zona jusante e na zona montante, predominando as vasas na Lagoa Pequena e na ligação para a Lagoa Grande. O predomínio dos sedimentos finos e a existência de crómio particulado a partir das afluências fluviais à lagoa justificarão a presença de sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) e com contaminação vestigiária (classe 2) neste metal.

4.7.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto não se esperam alterações às características granulométricas ou de qualidade dos sedimentos depositados na zona jusante da Lagoa de Albufeira, fruto das fontes sedimentares marinhas que contribuirão com materiais arenosos e que, na ausência de pressões significativas, serão expetavelmente limpos.

Relativamente aos sedimentos na zona central e montante, apesar de não se esperarem alterações à granulometria, poderão registar-se alguns problemas de qualidade. Esses problemas poderão estar essencialmente relacionados com pressões existentes na bacia hidrográfica afluente à lagoa, sobretudo associados às atividades agrícola e pecuária desenvolvidas na bacia hidrográfica, bem como decorrentes de acidentes pontuais que possam libertar substâncias contaminantes para o meio aquático.

4.8. Solo e uso do solo

4.8.1. Introdução

Neste capítulo procede-se a uma descrição qualitativa da situação de referência e efetua-se uma análise do tipo de solo e da capacidade de uso dos solos existentes no local proposto para a implementação do projeto. O conhecimento das propriedades pedológicas de uma dada área permite perceber, entre outros aspetos, a adequabilidade de cada tipo de solo identificado à sua ocupação atual e a utilizações futuras, sendo possível ainda, detetar zonas mais ou menos propensas a fenómenos erosivos.

Considera-se como área de estudo a área incidência do projeto e área de influência, incluindo as zonas de depósito de areias a norte da lagoa (3 ha) e a sul da lagoa (7 ha) e, o estaleiro (~0,49 ha).

A metodologia utilizada para a caracterização e análise dos solos presentes na área de estudo teve como base a pesquisa cartográfica e bibliográfica de todos os elementos considerados importantes para a elaboração do atual descritor.

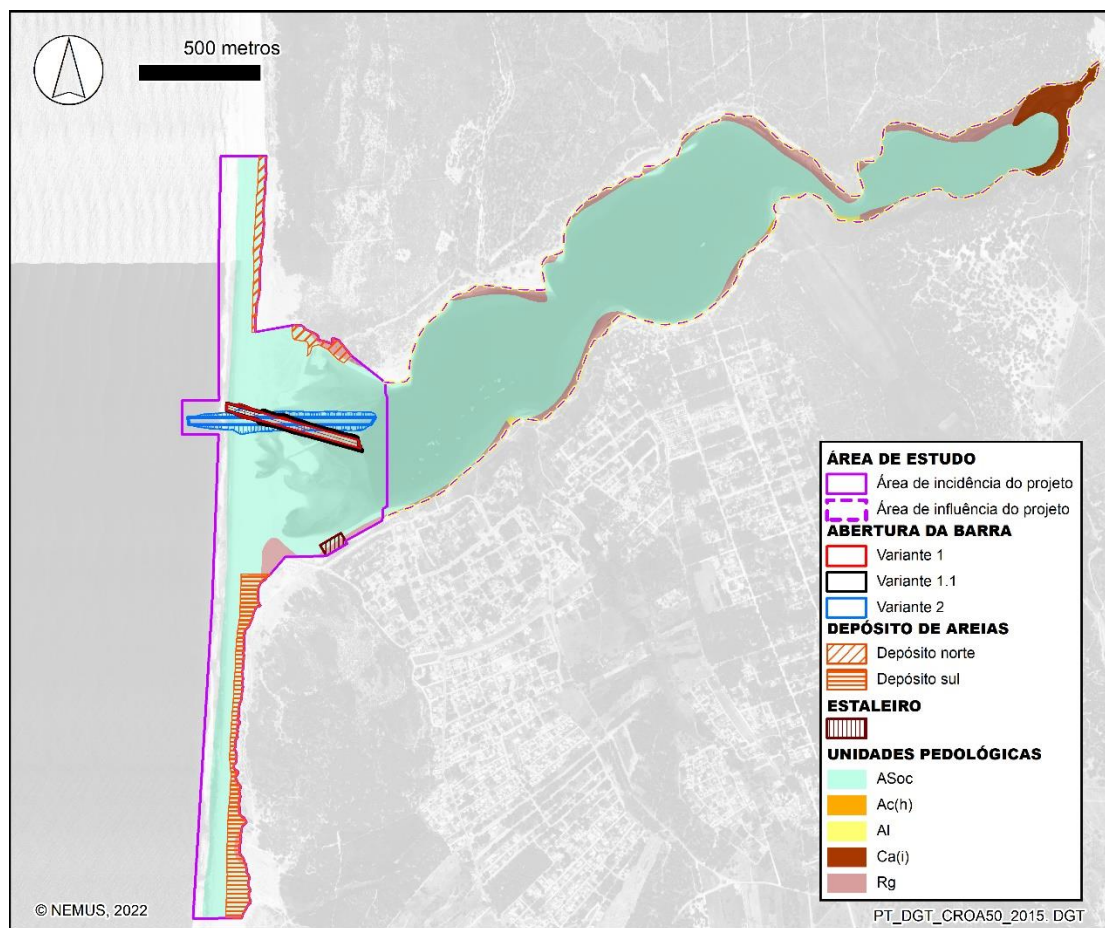
A identificação das **unidades pedológicas** referentes à área de estudo teve como base a informação contida na Carta de Solos de Portugal (Carta complementar, n.º 453, escala 1:25000), série SROA/CNROA/IEADR, disponibilizada pela DGADR (SROA/CNROA, 1959). Foi ainda analisada a **aptidão agrícola** dos solos com base na Carta de Capacidade do Uso do Solo de Portugal (Carta complementar, n.º 453, escala 1:25000), disponibilizada pela mesma entidade (SROA/CNROA, 1959).

Para a caracterização da ocupação do solo na área do projeto utilizou-se a Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental (COS 2018), disponibilizada pela Direção Geral do Território (DGT, 2019). Esta análise permite avaliar as diferentes formas de uso do solo na área de implementação do projeto.

4.8.2. Unidades pedológicas

A formação de um solo é determinada pelos processos físico-químicos a que foi sujeito, pelos fatores de formação do solo (material de origem, clima, topografia, ação biológica, tempo e ação antrópica), pelos processos pedogenéticos envolvidos na sua diferenciação e pela relação entre o solo e as condições ambientais. Os processos sinérgicos destes fatores conduzem à formação de diferentes horizontes de solo, refletindo-se nas características dos mesmos e levando a que surjam unidades pedológicas distintas (em termos físicos e químicos) (Cardoso, 1965).

A identificação de unidades pedológicas teve como base a “Carta de Solos de Portugal (n.º 453), à escala 1:25000. A Figura 46 apresenta o extrato da referida Carta, segundo a área de incidência e influência do projeto, para obtenção de uma análise mais abrangente da área de estudo.



Fonte: Adaptado de (SROA/CNROA, 1959)

Figura 46 – Unidades pedológicas presentes na área de incidência e de influência no projeto.

Deste modo, verifica-se a presença de duas grandes classes de solos no local (*cf.* figura acima) - Solos Incipientes e Solos Hidromórficos – para além das Áreas Sociais (ASoc), que não apresentam valor pedológico, mas que constituem a maioria da área de estudo (DGADR, 2021).

Os **solos incipientes**, são solos não evoluídos, sem horizontes genéticos claramente diferenciados, praticamente reduzidos ao material de origem. A fraca vegetação que os cobre, em condições naturais e, a pobreza mineralógica da sua parte mineral contribuem também para a sua limitada diferenciação. O tipo de solos incipientes existente na área são regossolos, solos constituídos por matérias não consolidados, de grande espessura efetiva; e ainda, aluviosolos, solos não hidromórficos constituídos por depósitos estratificados de aluviões.

Esta ordem pedológica subdivide-se nas seguintes unidades (Cardoso, 1965):

- **Ac(h), Aluviosolos Modernos Calcários** - por vezes conhecidos também por para-solos calcários, são solos que recebem ocasionalmente adições de sedimentos na sua camada superficial, geralmente de textura mediana², com carbonatos no perfil e que podem apresentar uma fase mal drenada.
- **Al, Aluviosolos Modernos Não Calcários** – são aluviosolos que recebem contribuição ocasional sedimentar, de textura ligeira³ e isenta de carbonatos.
- **Rg, Regossolos Psamíticos** - regossolos psamíticos, normais, não húmidos são solos detríticos arenosos, soltos, mais ou menos grosseiros e ácidos, muito pouco ou nada diferenciados, potencialmente possuindo um horizonte superficial com pequena acumulação de matéria orgânica. Este subgrupo inclui as areias de dunas e doutras formações geológicas mais antigas, com fraca vegetação xerófita e estão associados a climas sub-húmidos e semiáridos (FAO, 2021);

Os **solos hidromórficos** são solos sujeitos a intensos fenómenos de redução total ou parcial de ferro, do seu perfil, por ação hidromórfica temporária ou permanente. A sua formação é sempre em relevo plano o côncavo, sendo frequente em quase todas as formações aluvionares.

- **Ca(i), Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial** – também denominados de Para-Aluviosolos (ou Para-Coluviosolos), são solos em que não verifica, de forma evidente, o horizonte A2, sendo desenvolvidos em aluviões ou coluviais de textura mediana com fase inundável.

Para além da identificação e caracterização das unidades pedológicas presentes na área de implantação do projeto e na sua área envolvente, quantificou-se na área de estudo as áreas afetadas (em ha) e em termos percentuais, conforme apresentando no Quadro 36.

Quadro 36 – Unidade pedológica na área de estudo, segundo Carta de Solos de Portugal.

Unidade pedológica	Área afetada (ha)	% Área afetada
Ac(h)	0,1	0,05

² Textura mediana, de acordo com (Cardoso, 1965), correspondem a texturas francas; com parte franco-arenosa (60% de areia); parte franco-argilo-arenosa (20% de limo e 20% de argila); parte franco-argilosa (20% de argila) e parte franco-limosa (60% de limo e 20% de areia).

³ Texturas ligeiras são a arenosa, arenosa-franca, parte da franco-arenosa (60% de areia e 30% de argila) (Cardoso, 1965).

Unidade pedológica	Área afetada (ha)	% Área afetada
Al	0,4	0,19
ASoc	191,5	90,84
Ca(i)	4,5	2,13
Rg	14,3	6,78
total	210,8	100

De notar que cerca de 90% da área de estudo corresponde a Áreas Sociais (Asoc) em valor pedológico e que as unidades pedológicas referentes aos Aluviosolos Modernos Calcários (Ac(h)) e os Aluviosolos Modernos Não Calcários (Al) têm uma expressão praticamente nula na área de estudo, não tendo por isso significância para a presente avaliação.

Adicionalmente, os Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial (Ca(i)) encontram-se apenas no extremo da Lagoa Pequena, a mais de 2km da área de incidência direta do projeto, tendo por isso também muito pouca relevância para o estudo em causa.

Como tal, considera-se os Regossolos Psamíticos as unidades pedológicas com maior interesse no âmbito do estudo de impacte ambiental.

4.8.3. Capacidade de uso do solo

A capacidade de uso do solo representa o potencial que os solos ostentam relativamente às possíveis utilizações humanas, tendo por base a aptidão agrícola, pelo que se encontra bastante dependente das características dos horizontes superficiais do solo.

De acordo com a classificação dos Serviços de Ordenamento Agrícola, a capacidade de uso do solo é definida em cinco classes, de acordo com o potencial agrícola ou florestal. Apenas as primeiras três classes são consideradas “aptas” para utilização agrícola ou outra, enquanto as restantes classes não são tão suscetíveis às mesmas formas de utilização. O Quadro 37 que se segue sintetiza as características das diferentes classes de capacidade de uso do solo.

Quadro 37 – Classes de capacidade de uso do solo e as suas características principais

Classes	Características principais
A	Poucas ou nenhuma limitações Sem riscos de erosão ou riscos ligeiros Suscetível de utilização agrícola intensiva
B	Limitações moderadas Riscos de erosão no máximo moderados

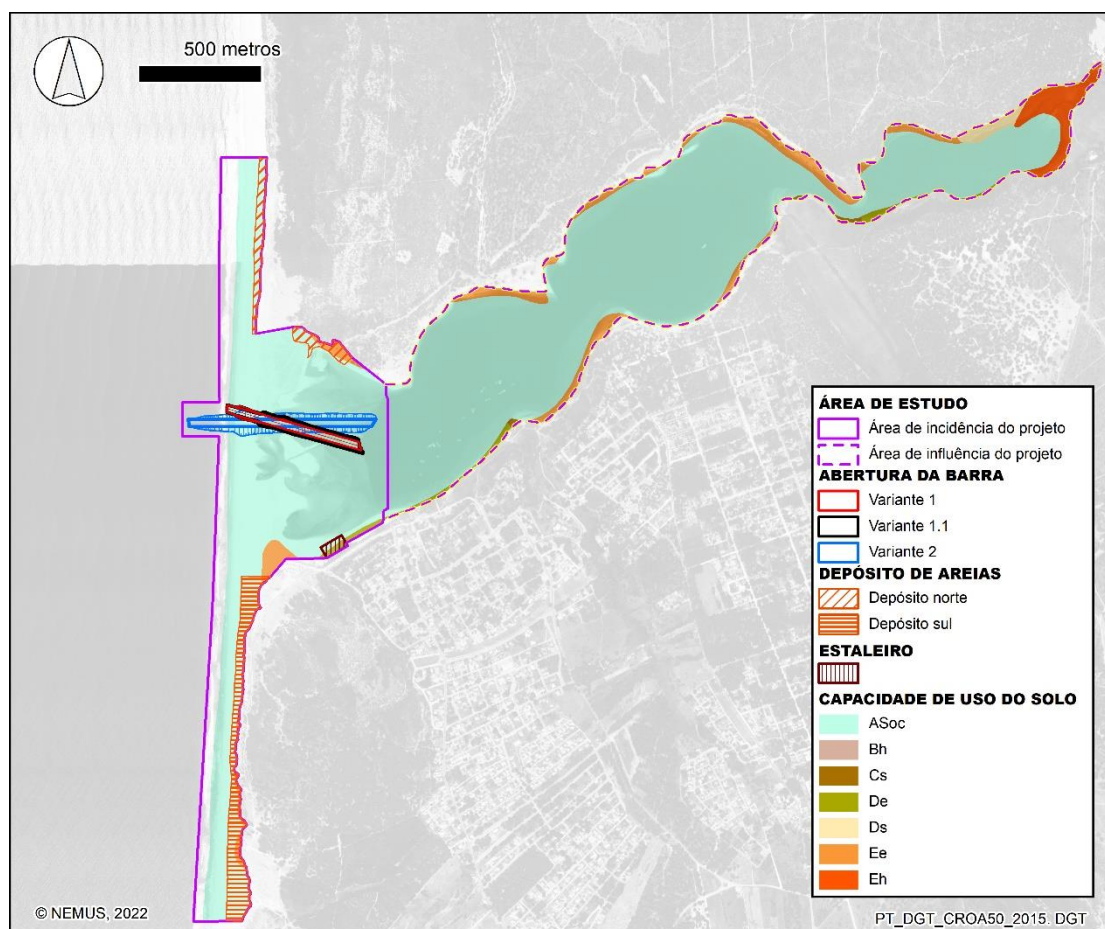
Classes	Características principais
	Suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva
C	Limitações acentuadas Riscos de erosão no máximo elevados Suscetível de utilização agrícola pouco intensiva
D	Limitações severas Riscos de erosão elevados a muito elevados Não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais Poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal
E	Limitações muito severas Riscos de erosão muito elevados Não suscetível de utilização agrícola Severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal Ou servindo apenas para vegetação natural ou floresta de proteção ou recuperação Ou não suscetível de qualquer utilização

Fonte: (SROA/CNROA, 1959)

São ainda considerados, para efeitos de classificação de capacidade de uso solo, três subclasses:

- **e** – Solos sujeitos a erosão e escoamento superficial;
- **h** – Solos com excesso de água;
- **s** – Solos limitações na zona radicular.

De acordo com a Carta de Capacidade de Uso do Solo (Carta complementar, n.º 453, escala 1:25000) a capacidade de uso dos solos da área de projeto (conjunto área de incidência e área de influência do mesmo) é coincidente com as classes de capacidade de uso, representadas seguidamente no extrato da referida carta (Figura 47):



Fonte: Adaptado de (SROA/CNROA, 1959)

Figura 47 – Capacidade de uso do solo na área de estudo.

As classes de capacidade de uso obtidas da carta correspondem essencialmente a seis classes (DGADR, 2021):

- **classe “B” subclasse “h”** – solo que apresenta limitações moderadas de uso, nomeadamente, suscetível de utilização agrícolas moderadamente intensiva embora com risco de erosão moderado. São solos pertencentes à subclasse “h”, cujos solos apresentam excesso de água.
- **classe “C” subclasse “s”** - solo que possui limitações acentuadas de capacidade de uso, com risco de erosão no máximo elevados e suscetíveis de utilização agrícola pouca intensiva. São ainda solos pertencentes à subclasse “e”, cujos solos são limitados na zona radicular.
- **classe “D” subclasse “e”** - solo que possui limitações acentuadas de capacidade de uso, com risco de erosão elevada e suscetíveis de utilização agrícola pouca intensiva. São ainda solos pertencentes à subclasse “e”, cujos solos estão sujeitos a erosão e escoamento superficial.
- **classe “D” subclasse “s”** - solo que possuem limitações severas de capacidade de uso, com risco de erosão elevada a muito elevada e não suscetíveis de utilização agrícola, exceto em casos muito

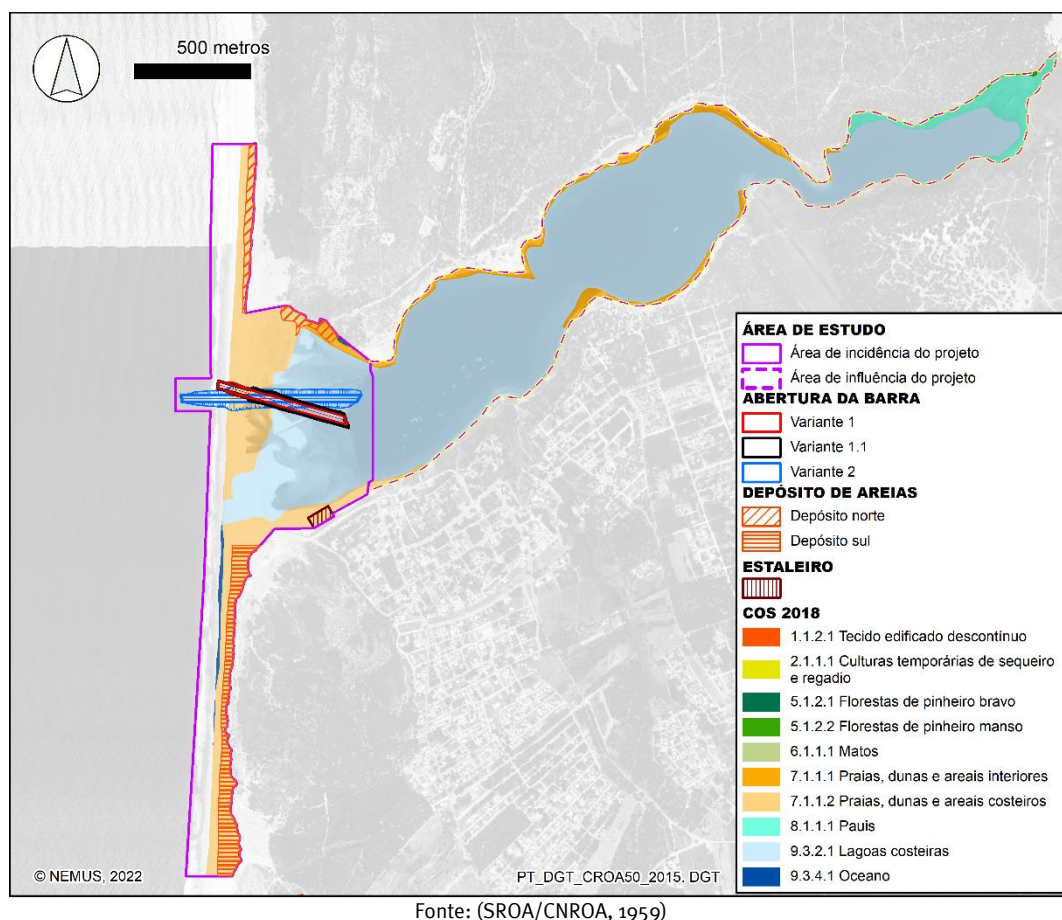
especiais. Podem apresentar poucas a moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal. São ainda solos pertencentes à subclasse “s”, cujos solos apresentam limitações na zona radicular.

- **classe “E” subclasse “e”** - solo que possuem limitações muito severas de capacidade de uso, com um muito elevado risco de erosão, não sendo suscetíveis de utilização agrícola. De acordo com esta classificação podem ser utilizados para pastagens, matos e exploração florestal com limitação severa a muito severa de uso ou, podem servir apenas para vegetação natural ou florestas de proteção ou recuperação. São ainda solos pertencentes à subclasse “e”, cujos solos estão sujeitos a erosão e escoamento superficial.
- **classe “E” subclasse “h”** - solo que possuem limitações muito severas de capacidade de uso, com um muito elevado risco de erosão, não sendo suscetíveis de utilização agrícola ou qualquer utilização. De acordo com esta classificação podem ser utilizados para pastagens, matos e exploração florestal com limitação severa a muito severa de uso ou, podem servir apenas para vegetação natural ou florestas de proteção ou recuperação. São ainda solos pertencentes à subclasse “h”, cujos solos apresentam excesso de água.

Adicionalmente, salienta-se que, tal como demonstra a a Carta de Capacidade de Uso do Solo, a maioria da área de estudo é ocupada por “áreas sociais”, que correspondem a zonas sem potencial agrícola ou florestal (ver Figura 47).

4.8.4. Uso e ocupação do solo

A caracterização da ocupação do solo na área do projeto foi desenvolvida de acordo com a Carta de Uso e Ocupação do Solo em Portugal Continental para 2018 (COS2018) (DGT, 2019). Através da análise desta informação é possível verificar a distribuição do uso do solo e as suas formas de uso e ocupação na área de estudo. O resultado encontra-se representado na Figura 48:



Fonte: (SROA/CNROA, 1959)

Figura 48 – Excerto da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018 (COS2018) para a área de incidência e de influência do projeto.

No Quadro 15 encontra-se sistematizado o tipo de ocupação do solo em termos de superfície ocupada (em ha) e em percentagem em função da área total:

Quadro 38 – Uso do Solo na área de incidência e de influência, de acordo com a COS 2018

COS 2018	Superfície ocupada (ha)	% Superfície ocupada
1.1.2.1 Tecido edificado descontínuo	0,03	0,02
2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,01	0,01
5.1.2.1 Florestas de pinheiro bravo	0,15	0,08
5.1.2.2 Florestas de pinheiro manso	0,24	0,12
6.1.1.1 Matos	0,13	0,07
7.1.1.1 Praias, dunas e areais interiores	9,40	4,70
7.1.1.2 Praias, dunas e areais costeiros	36,08	18,05
8.1.1.1 Pauis	6,95	3,47
9.3.2.1 Lagoas costeiras	146,11	73,09
9.3.4.1 Oceano	0,79	0,39
Total	199,90	100,0

A área de incidência, onde se pretende implementar o projeto, encontra-se associada maioritariamente a “9.3.2.1. Lagoas costeiras”, classe que ocupa cerca de 146 ha da área de estudo, e que de acordo com as Especificações Técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo, são acumulações de águas na zona litoral entre a o mar e a linha de costa, abrigadas através de morfologias litorais como ilhas barreira, cordões dunares, restingas ou barreiras artificiais (DGT, 2019). A segunda classe mais representativa identificada nesta área, e que ocupa uma área de aproximadamente 36 ha, corresponde a “7.1.1.2. Praias, dunas e areais costeiros”, concluindo-se a área de estudo apresenta uma reduzida ocupação do solo por estruturas edificadas ou outras infraestruturas.

Adicionalmente, também a maioria da área de influência do projeto destina-se a lagoas costeiras (9.3.2.1.). As classes correspondentes a praias, dunas e areais interiores e a pauis são o segundo tipo de ocupação com mais significância na zona de influência, mas ainda assim não chegam a perfazer mais de 10% da área total de influência do projeto.

4.8.5. Síntese

No conjunto da área de incidência e de influência do projeto, os **solos** presentes são classificados como incipientes ou hidromórficos, sendo solos com texturas medianas a finas, por vezes associados a formações arenosas ou aluvionares e que podem estar sujeitos a contacto com água. No que concerne à **capacidade de uso do solo**, a área de estudo possui uma classificação variante entre B e E, o que significa limitações moderadas a muito severas na capacidade de uso do solo, sendo que as limitações muito severas apenas se verificam nos solos da área de influência que se encontram a mais de 2km da área de incidência do projeto (na Lagoa Pequena). Adicionalmente, uma vez que os solos da zona de intervenção do projeto apresentam reduzida expressão, prevalecendo as áreas sociais, estas não têm capacidade de utilização futura, pelo que, não auferem nenhum potencial agrícola ou florestal.

No que diz respeito ao **uso e ocupação do solo**, a área de implementação do projeto integra-se, na sua maioria (mais de 90% da área de incidência e influência do projeto), na classe “Lagoas costeiras” e “Praias, dunas e areais costeiros”. A presença destas classes revela uma ocupação de solo natural, realizada essencial por praias e corpos de água, constatando-se que o impacte antrópico é muito reduzido ou nulo.

4.8.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Caso não se verifique a implementação do projeto e com a evolução da situação de referência, prevê-se que o espaço da Lagoa de Albufeira continue semelhante ao existente (abertura da barra no equinócio da primavera em altura da Páscoa – março/abril, com operações de reabertura até ao final do verão /setembro), não apresentando alterações significativas às características pedológicas do solo, à sua capacidade de uso ou ocupação do território.

Assim, as condições de gestão da abertura continuariam a ser compatíveis com os Instrumentos de Gestão Territorial e de acordo com decisão de autoridades competentes.

4.9. Sistemas ecológicos

4.9.1. Introdução

No presente capítulo procede-se ao enquadramento da componente ecológica da área em estudo. Foi considerada uma área de estudo que engloba as áreas de incidência e de influência do projeto, e um *buffer* que se estende cerca de 35m para nascente em redor das áreas previamente estabelecidas, e que cobre parte da zona húmida da Lagoa da Estacada, a montante da Lagoa Pequena. Foi definida uma área de estudo mais ampla no âmbito do descritor da ecologia, por se considerar que a existência de espécies de interesse comunitário e a conectividade dos sistemas hidrológicos e ecológicos impõem tal consideração.

A caracterização dos sistemas ecológicos na área de estudo assentou **nas comunidades de vegetação, fitoplâncton, macroinvertebrados bentónicos, ictiofauna, avifauna, herpetofauna e mamofauna.**

A metodologia adotada consistiu na consulta de informação bibliográfica disponível, com posterior aferição no terreno (essencialmente a nível dos habitats e comunidades de flora e vegetação existentes). A existência de estudos de grande complexidade sobre a área de estudo, nomeadamente o “Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I. P., Parte 3 – Estudo da Lagoa de Albufeira” (FCUL *et al.*, 2013a), assegura a robustez da informação recolhida. Esta informação é inclusivamente mais representativa da situação de referência do que a realização de uma campanha de campo pontual que não iria representar a grande sazonalidade inerente aos valores biológicos, nomeadamente de avifauna, ictiofauna e macrofauna bentónica, que compõem os sistemas lagunares costeiros.

4.9.2. Enquadramento

As lagoas costeiras são sistemas complexos de transição entre águas marinhas e continentais, resultantes de características topográficas e oceanográficas específicas (Kennish, 2015). A complexidade ecológica destes sistemas resulta do balanço entre as influências marinha e continental, o que origina **uma elevada riqueza de habitats e espécies.** Constituem **ecossistemas de elevada importância do ponto de vista ecológico e conservacionista**, tendo sido classificadas como habitat prioritário, 1150*, pela Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE).

Do continente, a lagoa recebe água doce, nutrientes e matéria orgânica, através dos afluentes fluviais da bacia hidrográfica envolvente. Do sistema marinho, recebe água que irá influenciar a salinidade e temperatura do corpo lagunar, bem como espécies que poderão colonizar o sistema. Nos períodos de barra aberta, a lagoa exporta nutrientes e a matéria orgânica resultante dos processos biológicos que ocorrem na massa de água lagunar.

Por serem recetores dos produtos continentais, estes sistemas exibem geralmente uma concentração elevada de nutrientes, o que, com a penetração relativamente boa da luz, resulta numa elevada produtividade primária. Em situações de confinamento, quando não existe ligação da lagoa com o mar, a produtividade pode resultar na eutrofização do sistema (Cancela da Fonseca *et al.* 2001). A baixa energia e o input de água doce fluvial resultam na estratificação halina da coluna de água (Bernardo *et al.* 2006), com salinidades inferiores no epilimnion, e na redução acentuada do oxigénio dissolvido para valores próximos de zero, no hipolimnion. A entrada de água do mar é, assim, essencial para promover a agitação da massa de água lagunar, evitando a estratificação, e para a reciclagem dos nutrientes, evitando a eutrofização do hidrossoma lagunar.

Este tipo de ecossistemas tem uma relevância elevada para vários grupos biológicos, nomeadamente, sustenta a reprodução e o desenvolvimento juvenil de espécies de ictiofauna marinha e providencia locais de nidificação, descanso e alimentação a espécies de avifauna. São ainda de destacar as atividades pesqueira e de miticultura existentes na Lagoa de Albufeira, que constituem importantes atividades económicas suportadas pelo sistema.

A área de estudo é abrangida total ou parcialmente pelas seguintes classificações, evidenciando o elevado valor conservacionista da mesma:

- **Sítio de Importância Comunitária PTCON0054 “Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira”** – área classificada estabelecida pela resolução do Conselho de Ministros nº76/00 de 5 de julho, inserindo-se na Rede Natura 2000, ao abrigo da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE de 21 de maio);
- **Sítio de Importância Comunitária PTCON010 “Arrábida/Espichel”** – área classificada estabelecida pela publicação a Resolução do Conselho de Ministros nº142/97 de 28 de agosto, inserindo-se na Rede Natura 2000, ao abrigo da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE, de 21 de maio);
- **Zona de Proteção Especial PTZPE0049 “Lagoa Pequena”** – pela publicação do Decreto-Lei nº 384-B/99 de 23 de setembro, inserindo-se na Rede Natura 2000, ao abrigo da Diretiva Aves (Diretiva 79/409/CEE, alterada pela Diretiva 2009/147/CE);
- **Sítio Ramsar 3PT006 “Lagoa de Albufeira”;**

- **Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica**, criada pelo Decreto-Lei nº168/84 de 22 de maio, e integrante da Rede Nacional de Áreas Protegidas, ao abrigo do Decreto-Lei nº142/2008 de 24 de julho.

É ainda de referir a classificação de **Important Bird Area (IBA) “Lagoa Pequena” PTO40**, que, apesar de não apresentar enquadramento jurídico, reitera a importância da área para a conservação dos valores biológicos existentes.

4.9.3. Habitats

No presente ponto é caracterizado o mosaico de habitats existente na área em estudo. A determinação dos habitats foi efetuada tendo por base a análise de bibliografia, nomeadamente, do Plano Setorial da Rede Natura 2000 (ICN, 2006) e do “Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I. P., Parte 3 – Estudo da Lagoa de Albufeira” (FCUL *et al.* 2013), e de ortofotos, com posterior aferição da informação recolhida no local, através de uma prospeção informal e não sistemática da área de incidência em dois momentos distintos - em março de 2018 e abril de 2019.

O projeto de monitorização da Lagoa de Albufeira, efetuado por FCUL *et al.* (2013a), não abrange a totalidade das áreas previstas para a deposição dos dragados, razão pela qual a visita técnica de abril de 2019 se focou nesta área em particular, com o intuito exclusivo de caracterizar a zona de praia e os sistemas dunar e de arriba, a norte e sul da Lagoa de Albufeira.

Define-se um habitat como uma fração do território, que, atendendo às condições físicas presentes, suporta o desenvolvimento de uma determinada comunidade biológica (Alves *et al.* 1998). Tendo em conta que a composição e presença das associações de vegetação são indicadoras das condições abióticas do meio, considera-se, por norma, que estas oferecem um método adequado de caracterização dos habitats.

Distinguem-se três meios com condições abióticas distintas na área de estudo, meio aquático, meio inundável e terrestre. Estes meios terão presentes espécies ubíquas a cada um, com afinidades e adaptações características (Marques da Silva *et al.* 2013, *in* FCUL *et al.* 2013o):

- **Meio aquático** - é constituído dos habitats “área marinha” e “massa de água lagunar” – consiste em ambientes permanentemente submersos ou sujeitos ao regime de marés, caracterizados pela ausência de vegetação vascular ou pela presença de hidrófitos;

- **Meio inundável** – é constituído dos habitats “sapal”, “juncal”, “caniçal”, “prado húmido”, “canavial” e “linhas de água” – consiste em ambientes sujeitos a flutuações do nível de água e salinidade, colonizados por helófitos;
- **Meio terrestre** – é constituído dos habitats “duna”, arriba”, “prados”, “vegetação esparsa”, “pinhal”, “solo nu” e “áreas artificializadas” – consiste em ambientes secos, de solos arenosos, sem vegetação ou colonizados por xerófitos. Constitui-se do cordão dunar e das areias estabilizadas que envolvem a lagoa.

No quadro seguinte são discriminadas as áreas de cada habitat nas áreas de incidência e de influência do projeto. Não foram contabilizadas as áreas na zona *buffer* no processo de caracterização, no entanto, a sua delimitação e demarcação é particularmente importante para o processo de análise de impactes, e posterior estabelecimento de medidas, ao enquadrar a área de estudo nos biótopos imediatamente envolventes. Deste modo contribui-se para uma análise mais concreta de impactes ao nível da eventual introdução de descontinuidades nos biótopos, e consideram-se com maior precisão as hipóteses de deslocação da fauna.

Quadro 39 – Habitats e respetivas áreas de ocorrência

Habitat	Área de incidência (ha)	Área de influência (ha)	Total (ha)
Acacial	0,26	-	0,26
Área artificializada	0,04	-	0,04
Área marinha	24,82	-	24,82
Arriba	0,29	-	0,29
Canavial	0,02	-	0,02
Caniçal	-	4,48	4,48
Chorão	0,025	0,03	0,055
Duna	5,52	-	5,52
Juncal	-	2,30	2,30
Linha de água	-	0,26	0,26
Massa de água lagunar	24,58	113,01	137,59
Pinhal	-	0,34	0,34
Prado	0,005	0,06	0,065
Prado húmido	-	0,15	0,15
Salgueiral	-	0,26	0,26
Sapal	-	0,70	0,70
Solo nu	41,83	8,57	50,40
Vegetação esparsa	-	0,31	0,31
Total	97,39	130,47	227,86

Fonte: adaptado a partir de FCUL *et al.* 2013, e do trabalho de análise efetuado no âmbito do presente EIA; para os habitats que ocorrem em mosaico, a área total foi obtida somando a área do habitat em mancha única com 50% da área em mosaico.

De seguida procede-se à caracterização de cada habitat e das unidades de vegetação que o constituem; os habitats estão representados no Desenho 7, Tomo II/Desenhos. Sempre que adequado, fez-se a correspondência entre estes habitats e os habitats naturais e seminaturais integrados na Diretiva Habitats (Diretiva 92/42/CEE), daqui para a frente referida apenas como Diretiva.

4.9.3.1. Meio aquático

Área marinha

A parte mais oeste da área de estudo corresponde a uma zona de mar, **composta pela área de influência das marés e por uma área nerítica** até 200 m para o exterior da linha de costa, de substrato arenoso. Esta zona não possui vegetação vascular, e dominam as comunidades bentónica, zoo planctónica e de ictiofauna.

A zona entre marés corresponde ao habitat 1140pt1 da Diretiva, “lodaçais e areais a descoberto na maré baixa” (ICN, 2006). O valor ecológico destes habitats prende-se com a presença de **comunidades bentónicas e fitoplanctónicas**, e pela disponibilidade de **recursos alimentares para a avifauna**.

A zona permanentemente submersa corresponde ao habitat 1110pt1 da Diretiva, “bancos de areia sem vegetação vascular” (ICN, 2006). Este habitat possui comunidades importantes de macrofauna bentónica e ictiofauna, e é local de alimentação de avifauna aquática.

Massa de água lagunar

O corpo aquoso ocupa a maior parte da área de estudo, sendo que consiste nas **áreas permanentemente submersas da laguna e aos bancos de areia dos depósitos interiores**, cuja inundação é variável.

As comunidades de vegetação vascular presentes são monoespecíficas, de *Ruppia cirrhosa*, e têm uma expressão reduzida, encontrando-se apenas em três pontos da Lagoa Grande, onde as condições de profundidade, composição sedimentar e salinidade são favoráveis (Marques da Silva *et al.* 2013, *in* FCUL *et al.* 20130). Ainda nas zonas de menor profundidade, ocorrem macroalgas do *taxon Gracilaria* sp. (ICN, 2006). A zona central, de profundidade mais elevada, não sustenta vegetação vascular. Na Lagoa Pequena, apenas se encontram tapetes de macroalgas (ICN, 2006).

Na zona dos depósitos interiores e em redor da Lagoa Pequena, existem bancos de areia ou vasas, de inundação quase constante, mas sujeitos ao regime de marés em situação de barra aberta. O valor ecológico destes habitats prende-se com a presença de comunidades significativas de macrofauna bentónica e de fitoplâncton, e por se tratarem de importantes locais de alimentação de avifauna marinha e limícola.

A **massa de água lagunar é um habitat de elevado valor ecológico e conservacionista**, uma vez que o seu carácter de transição entre os ambientes marinho e continental torna possível a colonização e utilização por parte de espécies de fenologia variada – como residentes e migradores – formando-se uma comunidade diversificada de ictiofauna, avifauna e macrofauna bentónica, que exhibe uma variabilidade significativa na sua composição ao longo do tempo e em função das condições ecológicas. As “lagoas costeiras” estão inseridas na Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE), como habitat prioritário 1150, prioritário.

Este sistema assume papéis essenciais para um grupo faunístico variado, **como *nursery* ou viveiro, para espécies de ictiofauna e local de alimentação, nidificação e refúgio de espécies de avifauna** (ICN, 2006). Destaca-se a potencial presença do endemismo lusitano, de estatuto criticamente em perigo (Cabral *et al.* 2008), *Iberochondrostoma lusitanicum*, a potencial passagem da Enguia europeia, *Anguilla*, e a utilização por parte de uma série de aves constantes da Diretiva Aves e que estão identificadas no Anexo II.

4.9.3.2. Meio inundável

Inserem-se neste grupo as **unidades de vegetação em zonas de condições edáficas de inundação e salinidade variável**, cuja distribuição delimita a extensão do habitat prioritário 1150*, Lagunas Costeiras (ICN, 2006), bem como as faixas marginais das linhas de água.

A composição sedimentar, mais arenosa ou vasosa, o regime e amplitude de variação do nível da água, e o balanço entre as influências salina da entrada da maré e dulçaquícola dos afluentes fluviais, determinam a composição dos biótopos vegetais na faixa marginal de transição entre o corpo lagunar e o meio terrestre seco. Esta faixa é colonizada a partir de terra por espécies higrófilas e halófilas.

Sapal

Este habitat corresponde às **comunidades típicas das zonas de inundação quase constante e de influência predominantemente salina**. A vegetação é halófila e dominada por *Arthrocnemum macrostachyum*.

Ocorre, segundo Marques da Silva *et al.* (2013), nas margens da zona de ligação da Lagoa Grande à Lagoa Pequena, e a norte dos depósitos interiores.

Estas formações podem integrar o habitat 1420 da Diretiva, “matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos da *Sarcocornietea fruticosae*”, subtipo 1420pt4, “sapal alto de *Arthrocnemum macrostachyum*” (ICN, 2006).

Pontualmente, na margem norte da ligação entre a Lagoa Grande e a Lagoa Pequena, ocorre o graminal pioneiro típico do sapal baixo (Alves, 1998), dominado por *Spartina* sp, e que corresponde ao habitat 1320 da Diretiva Habitats (ICN, 2006).

Juncal

Ao longo das margens sul e norte da Lagoa Grande, em zonas onde a inundação é menos frequente, formam-se “juncais”, comunidades halófilas mediterrânicas dominadas pelas espécies *Juncus maritimus* e/ou *Schirpoides holoschoenus*. Consistem geralmente em aglomerados monoespecíficos ou mistos, de coberto denso.

As formações dominadas por *Juncus maritimus* podem integrar o habitat 1410 da Diretiva, “prados salgados mediterrânicos (*Juncetalia maritimí*)” (ICN, 2006). O valor conservacionista deste habitat prende-se com a **utilização para refúgio por parte de avifauna.**

Na margem sul da Lagoa Grande, **os juncais encontram-se fragmentados e são frequentemente acompanhados por manchas de *chorão*, espécie exótica e invasora.** Deste modo, as unidades de juncal da margem sul, incluindo na área prevista para a instalação do estaleiro do projeto, não podem ser considerados habitats da Diretiva. Não foi possível avaliar o estado de conservação dos juncais da margem norte, no entanto, a menor pressão antrópica decorrente do difícil acesso e ausência de infraestruturas, sugere que estarão num estado de conservação mais favorável.

Caníçal

Nas **zonas onde predomina a influência dulçaquícola dos afluentes fluviais**, e se fazem sentir **oscilações acentuadas do nível da água**, ocorre o habitat “caníçal”, tipicamente associado às margens de lagoas dulçaquícolas mesotróficas. Constitui-se, predominantemente, de formações monoespecíficas da gramínea *Phragmites australis*.

Na área de estudo, está presente nas margens norte, sul e leste da Lagoa Pequena, e estende-se ao longo da ribeira da Apostiça e da Lagoa da Estacada (cerca de 1km para leste).

Este habitat é mencionado na caracterização do habitat prioritário da Diretiva, 1150 “Lagunas Costeiras”, como característico destes sistemas. É particularmente relevante do ponto de vista ornitológico, uma vez que **é local de ocorrência e potencial nidificação de espécies de avifauna** especialista como *Ixobrychus minutus*, *Ardea purpurea*, *Circus aeruginosus*, *Porphyrio*, *Rallus aquaticus* e *Acrocephalus scirpaceus* (ICN, 2006; Costa, 2004). O caniçal é também o local de repouso de espécies migradoras e de refúgio de espécies residentes (Costa, 2004).

Prado húmido

Em redor da ribeira da Aiana, ocorrem formações de arrelvado denso, típicas de solos arenosos com um teor significativo de humidade, e algo nitrificados. Este tipo de habitat **associa-se frequentemente à atividade de pastoreio e à proximidade de cursos de água**.

O prado húmido é caracterizado por comunidades de herbáceas, com dominância de gramíneas e leguminosas.

Linhas de água

Nas faixas marginais das ribeiras afluentes, ocorrem **comunidades de vegetação tipicamente ripária**. Na área de estudo, existem três ribeiras afluentes, as Ribeiras da Apostiça (que desagua na extremidade Este da Lagoa Pequena), da Ferraria (que desagua do lado sul da Lagoa da Estacada, para Este da Lagoa Pequena), e da Aiana (que desagua na extremidade Este da margem sul a Lagoa Grande).

Estas formações podem ser mais ou menos densas e com um coberto vegetal sobreposto. Caracterizam-se pelo género *Salix* sp. na componente arbórea, e por uma estrutura herbácea expressiva.

Onde estas formações consistem em comunidades bem preservadas de *Salix atrocinerea* e *S. alba*, com um sobcoberto variado (na foz da ribeira da Apostiça), o habitat ganha a denominação de “salgueiral”, e inclui o habitat 92A0 da Diretiva, “florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*” (ICN, 2006). O valor conservacionista deste habitat deve-se aos papéis estruturantes que assume, de fixação das margens dos cursos de água e de provisionamento de nichos para a fauna.

Canavial

Por fim, ainda em zonas de inundação variável, ocorrem formações monoespecíficas densas de *Arundo donax*, ou “cana”. Os agregados desta espécie estão presentes de forma pontual na margem sul da Elipse Oeste da Lagoa Grande.

É de salientar a **natureza exótica e invasora da espécie formadora deste habitat**, que é caracterizada por um desenvolvimento muito rápido, e que pode ser considerada uma ameaça à vegetação natural envolvente. Foram detetadas formações de canavial na zona prevista de instalação do estaleiro.

4.9.3.3. Meio terrestre

Inserem-se neste grupo as unidades de vegetação em zonas de condições edáficas xéricas e arenosas. Abrange os **solos arenosos e secos de influência litoral, dunas e areias estabilizadas**, e caracteriza-se por espécies xerófilas e psamófilas, em formações herbáceas, arbustivas e arbóreas.

Duna

Como referido anteriormente, atendendo que o projeto de monitorização da Lagoa de Albufeira, efetuado por FCUL *et al.* (2013a), não abrange a totalidade das áreas previstas para a deposição dos dragados, foi efetuada uma visita técnica à área de estudo com o intuito exclusivo de caracterizar o sistema dunar a norte e a sul da Lagoa de Albufeira, em abril de 2019.

A designação de “dunas” abrange as areias de dunas **embrionárias, primárias e secundárias**, de influência litoral, que ocorrem em faixas longitudinais, paralelas à linha de costa. O habitat “dunas” ocorre na zona da embocadura e na zona buffer para norte e sul do cordão arenoso que separa o corpo lagunar do oceano:

- As **cristas dunares embrionárias** ocupam a faixa do sistema dunar imediatamente adjacente à zona de praia, estando sujeitas à agitação marítima e à movimentação dos sedimentos. O coberto vegetal é empobrecido, sendo composto pelo estrato herbáceo apenas, com baixa densidade. A composição florística é também pobre, sendo composta por espécies adaptadas à movimentação de areias, elevada salinidade e pH, como *Elymus farctus* (dominante);

- Para nascente, a **duna primária, ou duna branca**, caracteriza-se por um coberto um pouco mais denso, mas ainda esparso, e pela presença de espécies pioneiras na estabilização do solo como *Ammophila arenaria* subsp. *Arundinaceae*;
- Na zona mais interior, de areias em fixação (**dunas secundárias**), começam a formar-se comunidades arbustivas camefíticas com um coberto mais denso, e com uma composição florística um pouco mais rica. Salienta-se a presença da espécie *Thymus carnosus*, endêmica de Portugal Continental e que está protegida ao abrigo da Diretiva (Capítulo 4.9.4 **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

O habitat “dunas” pode incluir tipicamente as seguintes tipologias da Diretiva:

- **2110** – “Dunas móveis embrionárias, diagnosticado pela presença de vegetação herbácea vivaz dominada por *Elymus farctus*” (ICN, 2006), formação que foi detetada na área em estudo, razão pela qual se confirma a existência do referido habitat;
- **2120** - “Dunas móveis do cordão litoral com *Ammophila arenaria*”, também designado de “dunas brancas”, diagnosticado pela dominância de *Ammophila arenaria* subsp. *arundinaceae* (ICN, 2006); para além de verificada a presença dominante desta espécie, foram detetadas as seguintes espécies características: *Otanthus maritimus*, *Pancratium maritimum*, *Medicago marina* e *Eryngium maritimum*, razões pelas quais se confirma a presença do referido habitat;
- **2130, prioritário** - “Dunas fixas com vegetação herbácea”, também designado de “dunas cinzentas”, diagnosticado pela dominância de comunidades arbustivas camefíticas psamófilas (ICN, 2006); na zona mais nascente das “dunas” ocorrem formações camefíticas com presença de *Thymus carnosus*, pelo que se considera que está presente o referido habitat.

A delimitação dos três habitats é geralmente possível, embora os limites se tratem de zonas de transição, ecotonais, uma vez que representam estágios distintos do *geopermasigmetum* dunar. O habitat “dunas” ocorrente na área de estudo apresenta estas formações em mosaico, não sendo possível a distinção clara entre os três habitats da Diretiva, e encontra-se num estado de conservação baixo, atendendo ao grau de fragmentação observado (derivado da pressão de pisoteio sazonal), à presença de detritos de origem antrópica, e à presença da espécie exótica e invasora *Carpobrotus edulis* (Capítulo 4.9.4).

De facto, este habitat está sujeito, sazonalmente, a uma elevada pressão de pisoteio devida à atividade balnear na Praia da Lagoa de Albufeira, não só para norte da embocadura, mas também no limite sul da área de incidência do projeto, que se localiza na proximidade da Praia do Meco.

Saliente-se ainda a natureza artificial da duna a norte da embocadura da Lagoa, resultante da deposição de dragados arenosos no ano de 1996/97, e estabilizada através da colocação de paliçadas e de espécies como *Ammophila arenaria* subsp. *arundinaceae*. Originalmente com um comprimento de cerca de 300 m, a duna artificial tem sofrido um encurtamento acentuado a partir de sul pela ação de divagação da barra de maré. Na campanha de campo de 5 de março de 2018, a barra de maré encontrava-se ativa há cerca de dois dias, tendo sido aberta de forma natural, evento esse que resultou na erosão de uma parte adicional da duna.

Arriba

O coberto vegetal das arribas é estruturalmente simples, possuindo apenas o estrato herbáceo, de baixo porte e com uma densidade variável.

Do ponto de vista da composição florística, é também um habitat pobre, ocorrendo um baixo número de espécies como *Crithmum maritimum*, *Plantago coronopus* e *Cakile maritima*.

A vegetação das arribas pode incluir tipicamente o habitat da Diretiva **1240**, “Arribas com vegetação das costas mediterrânicas com *Limonium* spp.”, no entanto, a ausência de *Limonium* spp. e a presença frequentemente dominante da espécie exótica e invasora *Carpobrotus edulis* (Capítulo 4.9.4), impede a sua classificação segundo esta tipologia da Diretiva.

Vegetação esparsa

Constituem este habitat as **comunidades de vegetação em solos arenosos que não se inserem nos habitats dunares**, incluindo as areias secas em redor do corpo lagunar, e que formam um coberto esparso.

Nos solos arenosos secos da margem norte da Lagoa Grande e marginalmente a formações florestais, ocorrem formações herbáceas a arbustivas, de coberto esparso.

Esta unidade de vegetação pode conter o habitat 2260 da Diretiva, “dunas com vegetação esclerófila da *Cisto-Lavanduletalia*” (ICN, 2006), onde se formam matos dominados pelo arbusto espinhoso *Stauracanthus genistoides*.

Prados

O habitat de prados consiste nas comunidades herbáceas anuais, em forma de arrelvado denso, presentes ao longo da margem sul da Lagoa Grande.

A composição destas comunidades deve-se às condições edáficas de secura, estando presentes espécies psamófilas, xerófilas e, de um modo geral, resistentes à antropização. Dominam gramíneas, como *Avena barbata*, *Agrostis castellana*, *Bromus tectorum* e *Dactylis glomerata*.

Os prados existentes apresentam uma elevada fragmentação, sendo que formam um mosaico com manchas de *Carpobrotus edulis*, exótica invasora, com espécies tipicamente ruderais e com espécies dunares. É este o caso da zona prevista para a instalação do estaleiro deste projeto.

Destaca-se a ocorrência de formações de arrelvado denso monoespecíficas de *Carpobrotus edulis*, as **manchas de Chorão, que podem ser consideradas uma ameaça para a vegetação local envolvente**. Os arrelvados de Chorão estão presentes um pouco por toda a margem sul da Lagoa Grande, sendo que têm maior expressão na margem sul da elipse oeste e junto a áreas artificializadas.

A artificialização frequente (como por exemplo, para os acessos de praia), a intensa presença humana, e a invasão por espécies exóticas, condicionam o valor conservacionista dos prados presentes na margem sul da Embocadura e da elipse oeste da Lagoa Grande.

Pinhal

Nas **zonas mais exteriores em volta de toda a lagoa**, ocorrem formações arbóreas, mais ou menos densas, dominadas no estrato arbóreo por *Pinus pinea* (“pinhal manso”), *Pinus pinaster* (“pinhal bravo”) ou pela co-dominância de ambas (“pinhal misto”).

O sobcoberto pode ser herbáceo, em zonas de pinhal mais denso, a arbustivo, em zonas de pinhal mais esparso. O arrelvado do pinhal é constituído predominantemente por herbáceas, e ocorre na margem sul da Lagoa Grande. Quando se tratam de formações arbustivas, estas consistem em matos xerofílicos típicos de dunas estabilizadas, mais ou menos densos.

Destaca-se a ocorrência pontual de indivíduos do género *Acacia* sp. em zonas de Pinhal, que, sendo uma espécie exótica invasora, pode ser considerada uma ameaça para a vegetação autóctone. A norte do cordão arenoso, em zonas tipicamente de pinhal, ocorrem formações arbóreas de porte baixo, monoespecíficas de *Acacia cyanophylla* e/ou *Acacia longifolia*, cuja localização ameaça a diversidade dos habitats “duna” e “pinhal”.

Optou-se por não se fazer a distinção entre os Pinhais e respetivos sobcobertos na carta de habitats, por não se considerar relevante no âmbito do presente estudo.

Solo nu

Este habitat é representado pelas **áreas de solo arenoso ou vasoso sem vegetação vascular** em redor de toda a lagoa e pela zona balnear no cordão arenoso que separa o corpo lagunar do mar. A intensa presença humana nestas áreas condiciona largamente o seu valor conservacionista.

Áreas artificializadas

As áreas artificializadas concentram-se na margem sul da elipse oeste da Lagoa Grande, sendo que se observa uma **maior fragmentação das unidades de vegetação** nesta margem.

Incluem-se nesta designação **zonas edificadas** – parque de campismo, habitações, infraestruturas de suporte às atividades balnear e pesqueira – **vias de acesso, e locais envolventes onde a vegetação existente é típica de meios perturbados ou é praticamente inexistente**.

4.9.4. Flora e vegetação

Nesta secção é elaborado o enquadramento biogeográfico e fitogeográfico da área de estudo e efetuada a caracterização da situação de referência da componente da flora e vegetação, nos meios aquático e terrestre abrangidos pelas áreas de incidência e influência do projeto.

A metodologia empregue baseou-se na consulta de bibliografia detalhada, nomeadamente, do trabalho de inventariação florística efetuado por FCCUL *et al.* (2013p), tendo sido complementado com outros estudos relevantes.

4.9.4.1. Meio aquático

Nesta secção incluem-se as comunidades florísticas aquáticas, compostas por **macroalgas e angiospérmicas**.

No grupo das plantas vasculares, foram apenas detetados bancos da monocotiledónea *Ruppia cirrhosa*, em três pontos junto das margens da elipse Este da Lagoa Grande (Marques da Silva *et al.* 2013). Não foi possível, na saída de campo de março de 2018, aferir a extensão da presença desta espécie, uma vez que apresenta um ciclo de vida anual, hibernando sob a forma de estolhos dormentes no inverno, e começando o crescimento vegetativo na primavera, altura em que coloniza a coluna de água e o fundo (Calado e Duarte, 2000).

Esta macrófita aquática é geralmente dominante em lagoas salinas, e é um importante produtor primário destes sistemas (Duarte *et al.* 2002). A sua distribuição é dependente principalmente do gradiente de salinidade, mas também da luminosidade e temperatura, sendo que se desenvolve preferencialmente em águas com níveis moderados de salinidade e profundidade, e em zonas de baixas amplitudes de maré (Antunes *et al.* 2012; Costa *et al.* 2012; Menéndez & Comín, 1989).

Para além do papel na produtividade primária, os bancos de monocotiledóneas possuem um papel estruturante nos ecossistemas aquáticos, providenciando locais de refúgio, postura e alimentação a uma série de espécies de ictiofauna e macrofauna bentónica.

A composição de angiospérmicas da massa de água foi considerada abaixo do observado para outras lagoas europeias, tal como os organismos em condições subótimas (Marques da Silva *et al.* 2013, in FCUL *et al.* 2013t). A coexistência de angiospérmicas típicas de estados oligotróficos ou prístinos, com macroalgas típicas de estados eutróficos ou perturbados, sugere que este sistema se encontrava na altura da amostragem num estado intermédio de perturbação (Viaroli *et al.* 2008). As condições de referência para este tipo de massa de água, no âmbito da Diretiva Quadro da Água, não estão ainda definidas (APA, 2016), pelo que não foi possível a classificação exata do estado ecológico.

No que diz respeito às comunidades de macroalgas da área em questão, existe uma escassez de estudos. É mencionada a ocorrência da macroalga vermelha *Gracilaria* sp. em forma de arrelvado, na Lagoa Pequena (ICN, 2006).

4.9.4.2. Meio terrestre

Enquadramento fitogeográfico

A identificação e descrição das tipologias biogeográficas terrestres baseia-se fundamentalmente na distribuição das espécies e comunidades de plantas vasculares (Costa *et al.* 1998). A organização fitogeográfica descreve hierarquicamente as unidades tipológicas do território de acordo com a vegetação climática potencial, em função das características climáticas, litológicas, geomorfológicas e edáficas dominantes. As unidades sistemáticas utilizadas são, hierarquicamente: Reino, Região, Província, Setor e Distrito.

A Lagoa de Albufeira está inserida nas seguintes ecorregiões, de acordo com Costa *et al.* (1998), com as alterações propostas por Rivas-Martínez *et al.* (2014):

Reino Holártico

Região Mediterrânea

Sub-Região Mediterrânea Ocidental

Província Lusitana-Andaluza-Costeira

Subprovíncia Gaditana-Sadense

Setor Ribatagano-Sadense

Distrito Sadense

O **setor Ribatagano-Sadense** é um território essencialmente plano que engloba os vales do Tejo e Sado, e termina junto a Melides, constituído por areias e arenitos plistocénicos e miocénicos (Costa *et al.* 1998). Possui um clima maioritariamente mediterrânico sub-húmido. Destacam-se os *taxa* endémicos deste setor, e presentes na área de estudo, *Armeria rouyana*, *Juniperus navicularis* e *Thymus capitellatus*, bem como formações do mato psamofílico *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoides*, também endémico deste setor.

O **Distrito Sadense** caracteriza-se por solos de origem aluvionar, resultantes de areias podzolizadas ou assentes em cascalheiras duras e arenitos miocénicos (Costa *et al.* 1998). Possui uma série de endemismos, tais como a espécie *Malcolmia lacera* subsp. *gracilima* e *Santolina impressa*, e *Ulex autralis* subsp. *welwitschianus*, que possui no Distrito Sadense a sua maior área de distribuição.

A vegetação potencial natural descrita para a área do projeto, de acordo com o clima regional e características geomorfológicas, é tipicamente psamofílica de dunas litorais e dunas interiores estabilizadas (Neto, 2002).

As condições ecológicas particulares resultantes do sistema lagunar originaram formações de vegetação azonal, que se distribuem segundo os gradientes edáficos de salinidade e humidade. Assim, ocorrem na área de estudo sintaxa típicos de solos arenosos do litoral mediterrânico e atlântico, e típicos das condições impostas pela presença do corpo lagunar.

Flora

Nesta secção procede-se à caracterização do elenco florístico ao longo da área de estudo. A listagem completa de espécies vegetais, a partir de Marques da Silva *et al.* 2013 (*in* FCUL *et al.* 2013o, p, q) e da visita técnica efetuada a abril de 2019, é apresentada no Anexo 2. Foi elencado um total de 154 espécies de flora.

No cordão dunar, do mar para o interior, a organização das comunidades vegetais dá-se segundo o geopermasigmetum psamofílico litoral de praia, dunas móveis e dunas penestabilizadas sujeitas a salsugem (Neto, 2002). Estão presentes as espécies tipicamente dunares, halófilas e psamófilas, *Cakile maritima*, *Elymus farctus*, *Ammophila arenaria* subsp. *arundinaceae*, *Othantus maritimus*, *Crucianella maritima*, *Thymus carnosus*, *Helichrysum* sp., entre outras.

Nas dunas estabilizadas, o coberto vegetal consiste predominantemente em bosques e matos esclerófilos e climatófilos mediterrânicos. O estrato arbóreo é composto por *Pinus pinea* e/ou *Pinus pinaster*, podendo ocorrer pontualmente indivíduos ou agregados do género *Acacia* sp.

No estrato arbustivo dos pinhais, os matos são predominantemente formados pelas espécies *Stauracanthus genistoides*, *Thymus capitellatus*, *Halimium calycinum*, *Halimium halimifolium*, *Pistacia lentiscus* e/ou *Ulex australis* subsp. *welwischianus*. Podem estar presentes as espécies *Juniperus navicularis*, *Corynephorus canescens* e *Armeria rouyana*.

Nas margens da lagoa, a vegetação varia em função dos gradientes de salinidade e de inundação. Em zonas de salinidade elevada, ocorrem formações halófilas com predominância de *Artrochnemum macrostachyum*, *Artemisia gallica*, *Polypogon maritimus* e *Atriplex prostrata*.

Em zonas com menor teor de salinidade, ocorrem comunidades de vegetação halófila costeira predominantemente compostas por gramíneas e juncáceas, caracterizadas pela presença de *Juncus maritimus* e *Scirpoides holoschoenus*. São frequentemente acompanhadas de *Cynodon dactylon*, *Polypogon* sp., *Paronychia argentea* e, pontualmente, por *Phragmites australis*.

Nos locais de maior inundação, mas ainda variável, e de influência doce a salobra, ocorrem comunidades de vegetação helófitas compostas por gramíneas perenes e ciperáceas, dominadas por *Phragmites australis*.

Nas zonas de influência das ribeiras afluentes, ocorrem formações de vegetação higrófila de distribuição mediterrânica, onde dominam as espécies *Salix atrocinerea* e *Salix alba*, e é frequente a espécie *Rubus ulmifolius*.

São destacadas as espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção) e as que possuem estatuto de proteção legal:

- *Armeria rouyana* – Caméfito lenhoso endémico de Portugal Continental, da família Plumbaginaceae. Ocorre em dunas interiores. Está protegida ao abrigo do Anexo B-II da Diretiva, como espécie prioritária, e dos Anexos B-IV e B-V da mesma.
- *Juniperus navicularis* – Micro-fanerófito endémico de Portugal Continental, da família Cupressaceae. Ocorre em dunas estabilizadas. Não possui estatuto de proteção legal.
- *Thymus capitellatus* – Caméfito lenhoso, endémico de Portugal Continental, da família Labiatae. Ocorre em dunas interiores. Está protegida ao abrigo do Anexo B-IV da Diretiva.
- *Thymus carnosus* – Tomilho-das-praias – Caméfito lenhoso, endémico de Portugal Continental, da família Lamiaceae. Ocorre em dunas litorais, preferencialmente nas dunas fixas protegidas pela duna instável. Está protegida ao abrigo dos anexos B-II e B-IV da Diretiva, e do Anexo I da Convenção de Berna.
- *Ulex australis* aubsp. *welwiscianus* – Caméfito - possui no Distrito Sadense a sua maior área de distribuição.

As espécies RELAPE enumeradas são de ocorrência possível na área de estudo estabelecida no âmbito da Ecologia, no entanto, apenas **uma foi confirmada na área de influência do projeto, em áreas adjacentes à intervenção, *Thymus carnosus***. Ocorre nas zonas de “duna” (mais concretamente na duna secundária, para nascente do sistema dunar), da duna artificial da zona da embocadura e da área buffer a norte e sul da mesma.

Trata-se de espécie endêmica da Península Ibérica, com distribuição restrita à zona sudoeste da mesma, com **estatuto de em perigo de extinção** (Dray, 1985) e **vulnerável** (Ramos Lopes & Carvalho, 1990), está **protegida ao abrigo dos Anexos II e IV da Diretiva Habitats, e do Anexo I da Convenção de Berna**.

Nas zonas de solos arenosos xéricos, junto aos Pinhais existentes a norte da embocadura da lagoa, e pontualmente um pouco por toda a área de estudo, encontram-se indivíduos das espécies *Acacia cyanophylla* e *Acacia longifolia*. De igual modo, a espécie *Carpobrotus edulis* encontra-se de forma esparsa um pouco por toda a área, e em comunidades monoespecíficas na margem sul. A sua presença chega a ser dominante nas zonas de “arriba”. As três espécies referidas constam do Anexo I (espécies introduzidas em Portugal Continental) do Decreto-Lei nº 565/99 de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora, estando inclusivamente **classificadas como invasoras pelo mesmo decreto**.

Por fim, a espécie ***Arundo donax*** forma cobertos monoespecíficos em zonas pontuais da margem sul, incluindo na zona prevista de **instalação do estaleiro, espécie esta também exótica**, constante do Anexo I do DL 565/99.

A pressão antrópica que se faz sentir na margem sul da lagoa (incluindo a pressão de pisoteio proveniente do parque de campismo e banhistas) **é visível na fragmentação das unidades de vegetação, e na introdução de espécies exóticas e/ ou invasoras**.

Efetivamente, não se tratando de valores naturais (por não serem integrantes da flora nativa), estas espécies constituem indicadores de degradação dos habitats existentes. Podem ainda ser consideradas uma ameaça à vegetação local envolvente, devido a características de reprodução e/ou desenvolvimento que lhes conferem uma vantagem sobre as espécies locais.

Assim, a intensificação da fragmentação e degradação da vegetação autóctone levará a que estas comunidades tenham a oportunidade de se expandir e colonizar as áreas degradadas. A manutenção das boas condições da Lagoa de Albufeira e zona envolvente é então essencial para travar a propagação destas invasoras.

4.9.5. Comunidades planctónicas

A designação de plâncton abrange os organismos que passam parte ou a totalidade do seu ciclo de vida à deriva na coluna de água, de fauna - zooplâncton - e flora - fitoplâncton.

Corpo lagunar

O **zooplâncton** é um importante componente dos sistemas aquáticos, uma vez que é consumidor do fitoplâncton e constitui, por sua vez, recurso alimentar a larvas e juvenis de ictiofauna. No entanto, existe uma escassez de trabalhos sobre este grupo na Lagoa de Albufeira, e em geral sobre os sistemas lagunares costeiros de Portugal Continental, pelo que não foi possível elaborar uma lista dos *taxa* de ocorrência potencial na Lagoa de Albufeira.

Deste modo, a caracterização da situação de referência relativa às comunidades planctónicas do corpo lagunar limitou-se ao fitoplâncton, e teve por base principal o trabalho de monitorização e caracterização do fitoplâncton efetuado por FCUL *et al.* (2013m,z).

O **fitoplâncton** é constituído por microalgas e assume um papel basal na cadeia trófica dos sistemas aquáticos, constituindo uma das principais fontes de produtividade primária.

O estudo do fitoplâncton permite aferir o estado ecológico do ambiente onde se inserem, uma vez que estes organismos respondem de maneira rápida a alterações ambientais, podendo estas respostas ser observadas na flutuação da biomassa e das abundâncias relativas dos diferentes *taxa* presentes (Macedo *et al.* 2001).

Nos trabalhos de campo efetuados no âmbito do trabalho de FCUL *et al.* (2013), foram identificadas as seguintes classes taxonómicas, segundo a presença na coluna de água de diferentes pigmentos: criptófitas, primneslófitas, crisófitas, dinoflagelados, criptófitas, diatomáceas, clorófitas, prasinófitas, euglenófitas, prasinófitas e cianobactérias (Brotas *et al.* 2013, *in* FCUL *et al.* 2013m).

Os valores mais elevados de clorofila *a*, correspondentes a uma maior abundância de fitoplâncton, foram observados na primavera, com a barra de maré fechada. A biomassa decresce então em junho, com a abertura da mesma. Na dimensão espacial, os valores mais elevados de biomassa observam-se a montante, decrescendo para jusante. Estes valores decorrem da entrada de nutrientes de origem continental a montante (e da reciclagem dos mesmos a jusante, em situação de barra aberta).

O **grupo dominante é consistentemente o das diatomáceas**. As espécies mais abundantes deste grupo são *Chaetoceros* sp., *Cerataulina* sp., *Cylindrotheca closterium*, *Diploneis* sp. e *Nitzshia* sp., sendo que a abundância relativa destas espécies varia ao longo do tempo e espaço da lagoa. Os fitoflagelados têm também uma expressão significativa, com dominância das famílias *Crysophyceae* e *Cryptophyceae*. As criptófitas e cianobactérias têm uma expressão reduzida.

Quanto aos dinoflagelados, ocorre um aumento da sua biomassa no outono, diminuindo depois gradualmente e desaparecendo no verão. O género mais abundante é *Gymnodinium*. Em situação de barra fechada, o grupo dos dinoflagelados tende a aumentar a sua expressão (Macedo *et al.* 2001), o que pode ser adicionalmente favorecido pela estratificação e baixa turbulência da coluna de água.

Destaca-se a presença de *Scripsiella trochoidea*, por ser potencialmente tóxica. Representou 20% da estação de amostragem localizada mais a montante no estudo efetuado, que corresponde à Lagoa Pequena. Esta estação foi também a que mostrou valores mais elevados de biomassa fitoplanctónica ao longo do tempo e espaço, sendo que este parâmetro diminui em situação de barra aberta.

Apesar de não terem sido detetadas abundâncias elevadas de *taxa* potencialmente tóxicos nas amostragens efetuadas por Brotas *et al.* 2013 (*in* FCUL *et al.* 2013m), estes são mais representativos na Lagoa Pequena, onde a reciclagem de nutrientes é mais demorada e menos eficiente, e onde a baixa profundidade e maior concentração de nutrientes permitem uma produtividade muito elevada.

Assim, a monitorização dos *taxa* de risco é essencial, bem como a otimização dos processos de renovação da coluna de água, como a abertura da barra, de modo a prevenir eventuais *blooms* tóxicos que ponham em risco as restantes comunidades faunísticas que habitam a massa de água lagunar e a saúde pública.

A comunidade fitoplanctónica da Lagoa de Albufeira foi considerada típica para sistemas lagunares costeiros em bom estado ecológico, nos termos da Diretiva Quadro da Água, pela elevada diversidade específica com dominância de diatomáceas (Brotas *et al.* 2013, *in* FCUL *et al.* 2013z).

Área marinha

No que diz respeito à comunidade de **zooplâncton** da área marinha, existe também uma escassez de estudos relativos à área de estudo. De um modo geral, ocorrem 9 taxa ao longo da costa Portuguesa, sendo que dominam os Copepoda, Cladocera, Bivalvia e Anphipoda, e estão presentes espécies dos taxa Cirripedia, Echinodermata, Foraminifera, Isopoda e Polychaeta (Frazão, 2015). Em zonas de substratos arenosos, como é o caso da praia da Lagoa de Albufeira, o *taxon* dominante tende a ser o dos Amphipoda, pertencente ao grupo dos crustáceos (Frazão, 2015).

Em relação ao **fitoplâncton** marinho, não foi também possível elaborar uma lista detalhada dos taxa presentes, devido à escassez de estudos relativos à área de estudo. A bibliografia disponível aponta para uma dominância de diatomáceas e dinoflagelados, com a composição a variar consoante a temperatura e eventos de afloramento costeiro (Moita *et al.* 2003; Pereira *et al.* 2007).

4.9.6. Macrofauna bentónica

Este grupo é representado pelas comunidades de invertebrados que colonizam o substrato lagunar, com dimensões superiores a 500 nanómetros.

Corpo lagunar

A caracterização da macrofauna bentónica do interior da lagoa baseou-se na inventariação efetuada por FCUL *et al.* (2013u), no âmbito do “Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I. P., Parte 3 – Estudo da Lagoa de Albufeira”.

Os macroinvertebrados bentónicos assumem um papel essencial no funcionamento dos sistemas lagunares costeiros, promovendo os ciclos de nutrientes e de compostos orgânicos entre os sedimentos e a coluna de água, e servindo de alimento às comunidades de avifauna e ictiofauna.

A distribuição e composição destas comunidades é influenciada pela variação de uma série de fatores abióticos como o tipo de sedimentos e a profundidade (Correia *et al.* 2012), a salinidade, o hidrodinamismo, a temperatura e a turbidez (Pearson & Rosenberg, 1978).

Para além disso, estas comunidades sofrem alterações mensuráveis (através de medidas de diversidade específica e abundância) em função do enriquecimento orgânico (Pearson & Rosenberg, 1978). Assim, é possível observar-se uma alteração na composição destas comunidades ao longo do eixo longitudinal dos sistemas lagunares (maior salinidade a jusante, maiores profundidades no centro, maior concentração de material orgânico a montante), bem como ao longo do eixo temporal (em função das alterações ao ambiente no decorrer do ano, como a abertura da barra e a sazonalidade climática) (Correia *et al.* 2012).

Devido à natureza predominantemente sésil deste grupo, e ao facto de colonizarem o substrato, local de deposição de contaminantes, os macroinvertebrados bentónicos são frequentemente utilizados como indicadores das condições ecológicas dos corpos de água, existindo índices para esta avaliação (Borja, Franco & Pérez, 2000; Simbora & Zenetos, 2002).

A Lagoa de Albufeira é de natureza poli- a eu-halina, com o fundo predominantemente eu-halino, e caracteriza-se por uma dominância de espécies marinhas ou tipicamente estuarinas, ao contrário do que se verifica para outras lagoas costeiras portuguesas (Cancela da Fonseca *et al.* 1999).

No quadro seguinte estão listadas as espécies identificadas nas três campanhas de amostragem efetuadas no âmbito do estudo consultado (Cabral & Wouters, 2013, *in* FCUL *et al.* 2013u), segundo a sua presença ao longo dos diferentes locais de amostragem e das três campanhas realizadas.

Quadro 40 – Lista dos taxa de macrofauna bentónica da Lagoa de Albufeira segundo as campanhas efetuadas por Cabral & Wouters (*in* FCUL *et al.* 2013u), entre 2012 e 2013, e respetiva ocorrência por local de amostragem.

Filo	Classe	Espécie
Annelida	Polychaeta	<i>Capitella capitata</i>
		<i>Glycera tridactyla</i>
		<i>Hediste diversicolor</i>
		<i>Heteromastus filiformis</i>
		cf. <i>Micronephthys minuta</i>
		<i>Nephtys hombergii</i>
		<i>Pseudopolydora antennata</i>
		<i>Scoloplos armiger</i>
		<i>Streblospio shrubsolii</i>
	Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i> n.i.
Mollusca	Bivalvia	<i>Abra alba</i>
		<i>Angulus tenuis</i>
		<i>Cerastoderma glaucum</i>
		<i>Cerastoderma edule</i>
		<i>Corbula gibba</i>
		<i>Dosinea exoleta</i>

Filo	Classe	Espécie
		<i>Gouldia minima</i>
		<i>Mytilus edulis</i>
		<i>Scrobicularia plana</i>
		<i>Spisula subtruncata</i>
		<i>Turtonia minuta</i>
		<i>Venerupis decussata</i>
	Gastropoda	cf. <i>Bulla</i> sp.
		<i>Hydrobia acuta</i>
		<i>Hydrobia ulvae</i>
		<i>Nassarius reticulatus</i>
		<i>Rissoa membranacea</i>
	Polyplacophora	<i>Polyplacophora</i> n.i.
Arthropoda	Malacostraca	<i>Cyathura carinata</i>
		<i>Diogenes pugilator</i>
		<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>
		<i>Liocarcinus depurator</i>
		<i>Amphipoda</i> n.i.
	Insecta	<i>Chironomidae</i>
Chordata	Leptocardii	<i>Branchiostoma lanceolatum</i>
Nematoda		<i>Nematoda</i> n.i.
Phoronida		<i>Phoronida</i> n.i.

Fonte: Cabral & Wouters, 2013 (in FCUL et al. 2013u)

Notas:

n.i.: Não Identificado.

Segundo o inventário de 2012 e 2013, existem na lagoa 37 espécies, sendo o grupo dominante o filo Mollusca, seguido do Annelida. A dominância varia entre os taxa de gastrópodes e bivalves, e com o gastrópode *Rissoa membranacea* a apresentar a maior abundância no geral (Cabral & Wouters, 2013, in FCUL et al., 2013 u).

Em **síntese**, a composição das comunidades de macrofauna bentónica da Lagoa de Albufeira é característica de sistemas lagunares de tendência salina ou salobra, e possui uma variabilidade elevada ao longo do ano, em função do regime de abertura da barra e das condições climáticas (Cabral & Wouters, 2013 in FCUL et al. 2013u):

- Após abertura da ligação ao mar, a lagoa é colonizada por espécies marinhas que se concentram de início a jusante, e vão então colonizando a área lagunar restante, aumentando a diversidade de espécies e a densidade de organismos ao longo de toda a lagoa, excetuando nas zonas de maior profundidade.

- Na altura do verão ocorre uma mortalidade elevada dos organismos menos resistentes devido à ocorrência de eventos distróficos causados pelo aumento da evaporação e diminuição do *input* de águas continentais, semelhante ao observado em outros sistemas lagunares (Cancela da Fonseca *et al.* 1989). Daqui resulta uma comunidade empobrecida, caracterizada por espécies resistentes, características de ambientes perturbados, como *Rissoa membranacea* e *Capitella capitata* (Pearson e Rosenberg, 1978). Há presença de foronídeos na zona central da Lagoa Grande e de anelídeos na zona mais a jusante.
- Durante o inverno, o aumento do *input* de nutrientes e água dos afluentes fluviais permite então a proliferação de comunidades típicas de ambientes perturbados e de enriquecimento orgânico, com dominância de *Heteromastus filiformis*, *Scrobicularia plana*, *Capitella capitata*, *Oligochaeta* e *Phoronida* (Carvalho *et al.* 2005). Com a abertura da barra de maré, recomeça o processo de colonização por espécies marinhas.
- É de destacar a composição distinta nas zonas imediatamente debaixo das jangadas de miticultura. Aqui, a diversidade de espécies e a densidade de indivíduos diminui acentuadamente, devido ao empobrecimento do ambiente causado pela utilização do mesmo pelos indivíduos de *Mytilus edulis* (Cabral & Wouters, 2013, in FCUL *et al.* 2003aa; Chamberlain *et al.* 2001).

Em relação à população de mexilhões, *Mytilus edulis* e *Mytilus galloprovincialis*, das jangadas de **miticultura**, esta sofre de eventos de mortalidade elevada em alturas em que os parâmetros físico-químicos do corpo lagunar deixam de providenciar as condições preferenciais dos organismos:

- A estratificação da coluna de água – da temperatura, salinidade e oxigénio - em situação de confinamento traduz-se em salinidades abaixo dos valores ótimos fisiológicos do mexilhão no epilimnion (que pode chegar aos 6 m de profundidade), enquanto que o teor de oxigénio dissolvido diminui para valores próximo do zero no hipolimnion (por vezes a partir dos 2-3 m) (FCUL *et al.* 2013i). Na altura do fim do inverno, altura crítica dos parâmetros referidos acima, a taxa de mortalidade pode atingir níveis elevados ao longo de toda a cultura (Costa *et al.* 2006).
- Na altura do verão, o aumento da temperatura no epilimnion pode aumentar a prevalência de patologias nestes organismos (FCUL *et al.* 2013ab).

- Em situação de barra aberta, o aporte de oxigénio por parte dos produtores primários é menor, uma vez que parte da sua biomassa foi escoada para o oceano. Paralelamente, a solubilidade do oxigénio no corpo de água da Lagoa, diminui devido ao aumento da salinidade. Deste modo, a utilização mais intensiva do oxigénio pelas populações de mexilhão provoca uma redução acentuada da concentração deste elemento na área das jangadas de miticultura (FCUL *et al.* 2013ab).

Por fim, existem relatos da presença da espécie *Styela plicata* na Lagoa de Albufeira, de carácter exótico e invasor. Trata-se de um ascídio solitário, de águas pouco profundas e temperadas a tropicais, que tem atualmente uma distribuição global, resultado da propagação através da fixação a embarcações (Barros *et al.* 2009).

Desenvolve-se bem em águas salinas a salobras, e em ambientes perturbados. Adere preferencialmente a substratos rochosos, mas coloniza amplamente substratos artificiais como embarcações e estruturas de cultura de bivalves, sendo que se pode também fixar à concha de bivalves, passando a competir pelos recursos (Rocha *et al.* 2009).

Exibe ciclos de reprodução curtos e a capacidade de se reproduzir ao longo de todo o ano, o que lhe confere o carácter invasor (Pineda *et al.* 2013). É de destacar a resiliência desta espécie face a variações de grande amplitude das condições ambientais (e.g. de temperatura e salinidade), o que lhe permite a colonização eficaz de ambientes caracterizados por flutuações das condições físicas, como é o caso das lagoas costeiras (Pineda *et al.* 2012).

Tudo isto indica que esta espécie pode vir a constituir uma ameaça em particular para o bivalve *Mytilus* sp. pondo em risco a atividade de miticultura levada a cabo na Lagoa de Albufeira.

Área marinha

No que diz respeito à macrofauna bentónica da área marinha, existe uma escassez de bibliografia especializada relativa à área de estudo.

De um modo geral, estes sistemas são dominados pelo grupo dos Crustáceos, seguido dos Moluscos e dos Poliquetas (Bessa *et al.* 2013; Vale *et al.* 2010).

O sistema de mar aberto é caracterizado pela energia de ondulação e corrente, dificultando o assentamento dos organismos bentónicos como acontece em sistemas mais abrigados (Lock & Mees, 1998; Vale *et al.* 2010). Deste modo, prevê-se que esta comunidade apresente valores mais baixos de densidade e diversidade, comparativamente às comunidades do interior da lagoa.

4.9.7. Ictiofauna

Corpo lagunar

A caracterização da comunidade de ictiofauna no interior da Lagoa baseou-se no trabalho desenvolvido por Cabral & Wouters, 2013 (*in* FCUL *et al.* 2013v) no âmbito do qual foram feitas três campanhas de amostragem num ponto fixo da Lagoa, na margem sul, com chinha. Estudos e relatórios adicionais foram consultados de modo a complementar os dados obtidos no âmbito do desse projeto.

A composição da comunidade piscícola dos sistemas lagunares costeiros, e em particular, a colonização dos mesmos, está constrangida pela dinâmica de abertura e fecho da barra de maré, não só pela existência ou não da passagem, mas também pela variabilidade das condições ecológicas ao longo do tempo na massa de água lagunar (Verdiell-Cubedo *et al.* 2013).

Estes sistemas assumem um papel essencial para muitas espécies piscícolas, pelo seu carácter de transição entre as águas marítimas e continentais, e pela elevada produtividade primária que apresentam. Assim, as lagoas costeiras podem ser utilizadas por espécies dulçaquícolas, estuarinas, marinhas, migradoras ou residentes. A produtividade elevada permite que estes sistemas sejam o local preferencial de reprodução e desenvolvimento juvenil, ou *nursery*, de algumas espécies marinhas (Pombo *et al.* 2007), sendo por isso essenciais para a manutenção e renovação de certas populações piscícolas.

A biomassa piscícola em si assume também um papel de elevada importância, servindo de recurso alimentar para a avifauna existente e de recurso económico para as populações humanas.

A Lagoa de Albufeira é de natureza salina a salobra, pelo que é utilizada predominantemente por espécies marinhas. No quadro seguinte estão listadas as espécies de ocorrência potencial e confirmada na Lagoa de Albufeira.

Quadro 41 – Lista de espécies de ictiofauna descritas para a Lagoa de Albufeira.

Ordem	Família	Espécie
Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla</i> CR
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i> DD
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Iberochondrostoma lusitanicum</i> CR
		<i>Squalius alburnoides</i> VU
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus</i>
		<i>Syngnathus acus</i>
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza aurata</i>
		<i>Liza ramada</i> LC
Perciformes	Bleniidae	<i>Salaria pavo</i>
	Gobiidae	<i>Gobius</i> spp.
		<i>Potamoschistus</i> spp.
	Labridae	<i>Symphodus bailloni</i>
		<i>Symphodus cinereus</i>
		<i>Symphodus melops</i>
	Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>
		<i>Dicentrarchus punctatus</i>
	Sparidae	<i>Diplodus annularis</i>
		<i>Diplodus sargus</i>
		<i>Diplodus vulgaris</i>
		<i>Sparus aurata</i>
		<i>Spondyliosoma cantharus</i>
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena</i> sp.
	Triglidae	<i>Chelidonichthys lucernus</i>

Fonte: Cabral & Wouters, 2013 (*in* FCUL *et al.* 2013v), ICNB (2007), ICN (2006). Nota: Classificação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2008): DD – Informação insuficiente; LC – Pouco Preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo.

Estão listadas 24 espécies piscícolas potencialmente ocorrentes na Lagoa de Albufeira, distribuídas por 13 famílias. A espécie mais abundante nas amostragens de Cabral & Wouters, 2013 (*in* FCUL *et al.* 2013v) foi *Liza aurata* (taíña), seguida de *Symphodus cinereus* (Bodião-cinzento) e *Diplodus vulgaris* (Safia).

A biomassa variou consideravelmente ao longo do ano, com os valores mais elevados registados em maio, e os menores em setembro, em semelhança do que é observado noutros sistemas lagunares (Cancela da Fonseca *et al.* 1989). Estes valores estão de acordo com a ocorrência de eventos distróficos pela altura do verão, que provocam a mortalidade das espécies mais sensíveis. Na altura em que a ligação ao mar é reposta, o corpo lagunar é novamente colonizado por espécies de origem marinha.

A composição de espécies é semelhante à registada para outros sistemas lagunares e estuarinos de Portugal e Espanha (Cancela da Fonseca *et al.* 1989; Chainho *et al.* 2014; Pombo *et al.* 2004; Verdiell-Cubedo *et al.* 2013), mas com uma expressão mais reduzida de espécies limícolas, devido à natureza predominantemente salina do corpo de água. Ocorrem espécies residentes como *Atherina boyeri*, que depende do ambiente lagunar em todo o seu ciclo de vida; migradores juvenis como *Dicentrarchus labrax* (Robalo) e *Diplodus sargus* (Sargo-safia), que dependem do ambiente lagunar durante o seu desenvolvimento; e de espécies catádromas, como *Anguilla* (Enguia-europeia), que depende do ambiente lagunar como meio de passagem para as suas migrações.

Apesar da Enguia-europeia não ter sido amostrada nas campanhas efetuadas por Cabral & Wouters, 2013 (*in* FCUL *et al.* 2013v), esta espécie utiliza toda a costa portuguesa como ponto de entrada para os sistemas continentais (Rogado *et al.* 2008). A Enguia-europeia encontra-se criticamente em perigo em toda a sua distribuição, devido à fragmentação do seu habitat continental, o que reitera a importância dos sistemas lagunares para a manutenção da espécie.

Destaca-se a potencial presença do endemismo lusitano *Iberochondrostoma lusitanicum*, “Criticamente em Perigo” e do endemismo ibérico *Squalius alburnoides*, “Vulnerável” (ICN, 2006; Rogado *et al.* 2008). Estas espécies ocorrem preferencialmente em ribeiras e não foram amostradas por Cabral & Wouters, 2013 (*in* FCUL *et al.* 2013v) na Lagoa de Albufeira, no entanto, a potencial presença nos afluentes fluviais e na própria lagoa impõe que sejam consideradas. A população de *Iberochondrostoma lusitanicum* ocorrente na área de estudo foi considerada como uma Unidade de Significância Evolutiva em 2007 (Robalo *et al.* 2007), reiterando a importância da Lagoa de Albufeira para a espécie.

Na área de incidência do projeto, a falta de vegetação vascular e presença de macrofauna bentónica indicam que este seja um local preferencialmente de alimentação da ictiofauna carnívora.

O valor conservacionista da Lagoa de Albufeira pode ser considerado elevado em relação à ictiofauna, pelos papéis essenciais já descritos acima (alimentação de avifauna, manutenção de populações piscícolas e atividade pesqueira), e pela potencial presença de espécies consideradas criticamente em perigo como *Anguilla*, e dos endemismos lusitano e ibérico *Iberochondrostoma lusitanicum* e *Squalius alburnoides*.

Área marinha

Em relação à área marinha, não existem trabalhos de caracterização da ictiofauna focados na área de estudo, no entanto, a conectividade dos sistemas marinhos e a disponibilidade de trabalhos efetuados em áreas adjacentes, com condições ecológicas semelhantes, permite a listagem de espécies de ocorrência potencial. Prevê-se que as espécies mais abundantes sejam *Scomber japonicus*, *Trachurus* e *Diplodus bellottii* (Cabral *et al.* 2003), e que ocorram também *Spicara maena*, *Boops*, *Atehrina presbyter*, *Arnoglossus laterna*, *Echiithys viper*, *Engraulis encrasicolus*, *Sardina pilchardus*, *Triga lucerna*, *Buglossidium luteum*, *Dicoglossa cuenata*, e *Trisopetrus luscus* (Cabral *et al.* 2003; Prista *et al.* 2003).

4.9.8. Avifauna

A caracterização da avifauna baseou-se no trabalho de recolha efetuado pelo ICN (2006) no âmbito da caracterização da Zona de Proteção Especial da Lagoa Pequena, que contém as espécies de maior valor conservacionista, e que serão mais afetadas pela potencial alteração dos habitats húmidos e aquáticos, bem como no trabalho de inventariação efetuado por Costa (2004).

O diversificado mosaico de habitats característico dos sistemas lagunares costeiros permite a colonização do mesmo por uma diversidade considerável de espécies de avifauna. A elevada disponibilidade de alimento e de locais de repouso e nidificação, permite o suporte de espécies de fenologias variadas, como residentes, visitantes e nidificantes. Finalmente, a localização num local de passagem de fluxos migratórios e o carácter permanente do plano de água, fazem da Lagoa de Albufeira um habitat propício à expressividade elevada deste grupo.

A significância da Lagoa de Albufeira do ponto de vista ornitológico é evidenciada pela designação da Zona de Proteção Especial da Lagoa Pequena, PTZPE0049, ao abrigo da Diretiva Aves 79/409/CEE, de 2 de abril 1979, revogada pela Diretiva 2009/147/CE de 30 de novembro de 2009, que tem como objetivo a designação de áreas de conservação especificamente para salvaguardar os habitats naturais de aves, e pela designação em 1996 do Sítio RAMSAR 3PT006 “Lagoa de Albufeira”, que visa a proteção de Zonas Húmidas com interesse internacional para aves aquáticas.

A Lagoa Pequena é ainda considerada uma *Important Bird Area*, segundo a organização *BirdLife International*, pela importância no suporte a um número de espécies ameaçadas (*Bird Life International*, 2018).

No Quadro 3, do Anexo II, apresenta-se a listagem das espécies de potencial ocorrência e a respetiva classificação segundo uma série de documentos oficiais de proteção de fauna selvagem.

Estão listadas 204 espécies de aves de potencial ocorrência na Lagoa de Albufeira, a maioria migratórias, evidenciando o papel deste ecossistema para a avifauna e, em particular, como apoio à migração. Ocorrem espécies residentes, invernantes, nidificantes estivais, reprodutoras e visitantes. Das 204 espécies, 182 têm estatuto segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2008), 75 estão listadas nos Anexos das Diretivas Aves ou Habitats (Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro), e 172 estão listadas como espécies estritamente protegidas segundo a Convenção de Berna (Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro).

As espécies alvo da designação de ZPE da Lagoa Pequena são *Ixobrychus minutas* (Garçote ou Garça-pequena), *Egretta garzetta* (Garça-branca), *Ardea purpurea* (Garça-vermelha) e *Porphyrio porphyrio* (Camão) (ICN, 2006):

- A **Garça-pequena**, de estatuto “Vulnerável” (Cabral *et al.* 2008), é migratória e nidificante estival em Portugal Continental, sendo que habita zonas húmidas e nidifica preferencialmente no meio do caniçal, habitat que ocorre em volta da Lagoa Pequena. A sua população em Portugal aparenta estar em declínio, e é ameaçada pela perturbação do seu habitat, em particular, de alterações do nível da água (ICN, 2006). Ocorre desde o mês de abril até setembro.
- A **Garça-branca**, de estatuto “Pouco Preocupante” (Cabral *et al.* 2008), é residente em Portugal Continental e nidifica em formações arbustivas ou arbóreas, nomeadamente, de *Salix* sp. e *Tamarix* sp., formações estas que estão presentes na área de estudo. Esta espécie alimenta-se de pequenos peixes, anfíbios e insetos terrestres e aquáticos, em águas pouco profundas.
- A **Garça-vermelha**, de estatuto “Em Perigo” (Cabral *et al.* 2008), é migratória e nidificante estival em Portugal Continental. Habita, nidifica e alimenta-se em zona húmidas com formações densas de caniçal, como é o caso da Lagoa de Albufeira. Ocorre de março a setembro.
- O **Camão**, de estatuto “Vulnerável” (Cabral *et al.* 2008), é residente em Portugal Continental e habita zonas húmidas, com preferência de zonas de vegetação densa, nomeadamente, de *Phragmites* sp. e *Juncus* sp., como é o caso da Lagoa de Albufeira.

Destaca-se ainda o papel da Lagoa de Albufeira como local de alimentação da **Águia-pesqueira** (*Pandion halieatus*) (ICNB, 2007), de estatuto “Críticamente em Perigo” (Cabral *et al.* 2008), e cuja dieta se constitui preferencialmente de peixes de tamanho médio, como *Dicentrarchus* sp., *Diplodus* sp. e *Mugilidae* spp. (ICN, 2006), *taxa* estes que ocorrem na área em estudo.

Na **zona de incidência** do projeto ocorrem dois tipos de habitats utilizados pela avifauna – as dunas e os bancos de areia dos depósitos interiores. Nas dunas, ocorrem frequentemente as espécies *Galerida cristata*, e *Oenanthe oenanthe* durante a migração, a começar em abril, e *Pluvialis apricaria* no inverno (Costa, 2004).

Nas alturas em que se formam bancos de areia a descoberto ou de baixa profundidade na zona dos depósitos interiores e na praia, estes são utilizados como zona de poiso de gaivotas, podendo também ser utilizados por espécies migradoras para o mesmo fim, e pelo Pilrito-da-areia, *Calidris alba*, como local de alimentação.

Em situação de barra aberta, formam-se vasas a descoberto nas margens da Lagoa Pequena, que passam a ser utilizadas como local de alimentação de espécies limícolas, como

Considera-se então que a Lagoa de Albufeira exibe um valor conservacionista muito elevado, nacional e internacionalmente, no que diz respeito à avifauna.

4.9.9. Herpetofauna

A caracterização das espécies de herpetofauna existentes na Lagoa de Albufeira baseou-se na consulta do Atlas de Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al.* 2010). A partir do Atlas, foram consideradas como potencialmente existentes na área de estudo as espécies cuja distribuição é contabilizada na quadrícula correspondente à Lagoa de Albufeira, e cujas preferências de habitats correspondem aos biótopos disponíveis na área de estudo.

Nos quadros seguintes estão listadas as espécies de anfíbios e répteis, respetivamente, de ocorrência potencial na área de estudo.

Quadro 42 – Espécies de anfíbios de ocorrência potencial na área de estudo

Família	Espécie	Nome-comum	Diretiva Habitats	LV	Berna
Bufonidae	<i>Bufo bufo spinosus</i>	Sapo-comum	-	LC	-
	<i>Bufo calamita</i>	Sapo-corredor	B-IV	LC	-
Discoglossidae	<i>Discoglossus galganoi</i>	Rã-de-focinho-pontiagudo	B-II, B-IV	NT, Endlb	-
Hylidae	<i>Hyla arborea molleri</i>	Rela-comum	B-IV	LC	-
Pelobatidae	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo-de-unha-negra	B-IV	LC	-
Ranidae	<i>Rana perezi</i>	Rã-verde	B-V	LC	-
Salamandridae	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra-de-pintas-amarelas	-	LC	III
	<i>Triturus boscai</i>	Tritão-de-ventre-laranja	-	LC	III

Fonte: Loureiro *et al.* 2010

Notas:

LV (Livro Vermelho) – Classificação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. (Cabral *et al.* 2008): LC – Pouco Preocupante; NT – Quase Ameaçado.

Diretiva Habitats: B-II – (anexo) Espécies animais e vegetais cuja conservação requer a designação de ZEC; B-IV – (anexo) Espécies animais e vegetais que necessitam de uma proteção estrita; B-V – (anexo) Espécies de fauna e flora cujas recolha e exploração são controladas.

Berna – Convenção Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa: III – (anexo) Espécies de fauna protegidas.

Endlb: Endemismo ibérico.

Das 17 espécies de anfíbios presentes no território Português, oito têm expressão potencial na área de estudo. Destacam-se, pelas preferências em termos de habitat, as espécies *Bufo bufo spinosus* (zonas ribeirinhas, correspondentes às ribeiras afluentes da Lagoa de Albufeira), *Bufo calamita* (zonas de solos arenosos e pinhais, sendo que se reproduz em meio aquático e tolera níveis elevados de salinidade), *Discoglossus galganoi* (ocorre em todos os tipos de habitat, reproduz-se em massas de água temporárias e lagoas, e tolera níveis altos de salinidade) e *Hyla arborea molleri* (habita zonas húmidas com vegetação densa, como prados húmidos e lagoas).

O sapo-corredor, a Rã-de-focinho-pontiagudo e a Rela-comum, estão listadas no Anexo B-IV da Diretiva Habitats, para espécies animais que necessitam de uma proteção restrita. A Rã-de-focinho-pontiagudo, tem estatuto de “Quase Ameaçada”, é um endemismo ibérico, e consta no Anexo B-II da Diretiva Habitats. Ocorre em todos o tipo de habitats e é bastante comum em Portugal Continental. Reproduz-se em massas de água geralmente de pequenas dimensões e temporárias, como prados encharcados, pelo que se supõe que ocorra predominantemente a montante da área de estudo (Brito, 2010).

A espécie *Hyla meridionalis*, do anexo B-IV da Diretiva Habitats, é mencionada na ficha de caracterização do SIC Fernão Ferro/ Lagoa de Albufeira (ICN, 2006), no entanto, não foi amostrada na quadrícula correspondente à área de estudo no Atlas consultado (Loureiro *et al.* 2010).

Quadro 43 –Espécies de répteis de ocorrência potencial na área de estudo.

Família	Espécie	Nome-Comum	DH	LV	Berna
Gekkonidae	<i>Tarentola mauritanica</i>	Osga-comum	-	LC	III
Lacertidae	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartixa-de-dedos-dentados	-	NT	III
	<i>Elaphe scalaris</i>	Cobra-de-escada	-	LC	III
	<i>Lacerta lepida</i>	Sardão	-	LC	II
	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	-	LC	III
	<i>Mauremys leprosa</i>	Cágado-mediterrânico	B-II, B-IV	LC	-
	<i>Podarcis carbonelli</i>	Lagartixa-de-carbonell	-	Endlb, VU	-
	<i>Podarcis hispanica</i> morfotipo 2	Lagartixa-ibérica	B-IV	LC	III
	<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartixa-do-mato	-	LC	III
	<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartixa-do-mato-ibérica	-	NT	III
Natricidae	<i>Natrix maura</i>	Cobra-de-água-viperina	-	LC	III
	<i>Natrix natrix</i>	Cobra-de-água-de-colar	-	LC	III

Fonte: Loureiro et al. 2010

Legenda:

LV (Livro Vermelho) – Classificação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. (Cabral et al. 2008): LC – Pouco Preocupante; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçado.

Diretiva Habitats: B-II – (anexo) Espécies animais e vegetais cuja conservação requer a designação de ZEC; B-IV – (anexo)

Espécies animais e vegetais que necessitam de uma proteção estrita.

Berna – Convenção Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa: II – (anexo) Espécies de fauna estritamente protegidas; III – (anexo) Espécies de fauna protegidas.

Endlb: Endemismo ibérico.

Em relação aos répteis, foram listadas 12 espécies como potencialmente ocorrentes na zona da Lagoa de Albufeira. Destacam-se, pela preferência em termos de habitat, as espécies *Acanthodactylus erythrurus* (tem preferência por solos arenosos, sendo que habita dunas costeiras e matos esclerófilos), *Malpolon monspessulanus* (habita dunas, pinhais e matos), *Podarcis carbonelli* (prefere clareiras de pinhais, bosques mistos e dunas) e *Psammodromus hispanicus* (prefere solos arenosos e áridos, com coberto arbustivo esparso, matos, pinhais, e dunas litorais com coberto arbustivo).

Das espécies listadas, a maioria tem estatuto “Pouco Preocupante” (Cabral *et al.* 2008). A Lagartixa-de-dedos-dentados (*A. Erythrurus*) e a Lagartixa-do-mato-ibérica (*P. erythrurus*), têm “Quase Ameaçadas”, e a Lagartixa-de-carbonell (*P. Carbonelli*) tem estatuto “Vulnerável”.

Apenas a espécie *Mauremys leprosa* está listada no Anexo B-II da Diretiva Habitats, para espécies animais e vegetais cuja conservação requer a designação de ZEC. A preferência por habitats aquáticos dulçaquícolas ou de baixa salinidade, e de baixa energia (ICN, 2006), sugere que esta espécie possa ocorrer apenas na zona da Lagoa Pequena ou da Lagoa da Estacada.

4.9.10. Mamofauna

A inventariação da mamofauna existente na Lagoa de Albufeira baseou-se na consulta do Atlas de Mamíferos de Portugal (Bencatel *et al.* 2017). A partir do Atlas, foram consideradas como potencialmente existentes na área de estudo as espécies cuja distribuição é contabilizada na quadrícula correspondente à Lagoa de Albufeira, e cujas preferências de habitats correspondem aos biótopos disponíveis na área de estudo.

Destaca-se a Lontra europeia, *Lutra lutra*, de estatuto “Pouco Preocupante”, que utiliza todo o tipo de ambientes aquáticos continentais e costeiros (ICN, 2006; Bencatel *et al.* 2017), e que consta na Diretiva Habitats, nos Anexos B-II e B-IV, no Anexo II da Convenção de Berna, e no Anexo I-A da Convenção CITES. A sua presença é determinada pelo grau de coberto vegetal, pelo bom estado ecológico do sistema e pela disponibilidade de alimento (ICN, 2006).

Outras espécies de potencial ocorrência são o Rato-do-campo, *Apodemus sylvaticus* (com estatuto “Pouco Preocupante”), o Musaranho-de-dentes-brancos, *Crocidura russula* (com estatuto “Pouco Preocupante”), o Sacarrabos, *Herpestes ichneumon*, o Javali, *Sus scrofa*, e o Coelho-bravo, *Oryctolagus cuniculus* (de estatuto “Quase Ameaçado”) (Bencatel *et al.* 2017).

Estas espécies estão predominantemente associadas aos habitats terrestres marginais à área de estudo, como os Pinhais e matos.

A espécie *Mustela putorius*, do anexo B-V da Diretiva Habitats, é mencionada na ficha de caracterização do SIC Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira (ICN, 2006), no entanto, não foi inventariada na quadrícula correspondente à área de estudo no Atlas consultado (Bencatel *et al.* 2017).

Em relação aos **quirópteros**, foi utilizado o Atlas dos Morcego de Portugal Continental de forma a produzir o elenco de espécies de potencial ocorrência na Área de Estudo (Rainho *et al.* 2013). Estão descritas quatro espécies como potencialmente ocorrentes na área de estudo:

- *Nyctalus leisleri* - Morcego-arborícola-pequeno – “Pouco Preocupante”;
- *Pipistrellus pipistrellus* - Morcego-anão – “Pouco Preocupante”;
- *Pipistrellus pygmaeus* - Morcego-pigmeu – “NãoPreocupante”;
- *Pipistrellus kuhli* - Morcego de Kuhl – “Pouco Preocupante”.

Todas estas espécies encontram-se protegidas ao abrigo do anexo B-IV da Diretiva Habitats, e dos Anexos II das Convenções de Berna e Bona.

Os habitats de abrigo das espécies fissurícolas (Morcego-anão e de Kuhl) consistem sobretudo em fissuras de edifícios ou casca de árvore, e das restantes (Morcego-arborícola-pequeno e pigmeu), em zonas urbanas e cavidades de árvores.

Em relação a biótopos de alimentação, destacam-se as linhas e plano de água, e as zonas florestais marginais à área de estudo. O acacial é considerado um habitat de baixo valor do ponto de vista da alimentação, o que evidencia os efeitos negativos desta espécie invasora na fauna local (Pereira, 2000).

Em relação Área de Incidência do Projeto, não estão presentes, à partida, quaisquer indivíduos da comunidade de mamofauna. No entanto, a modificação da ecologia da massa lagunar e dos biótopos de alimentação disponíveis, como a comunidade de ictiofauna, poderão ter efeitos na Lontra Europeia.

4.9.11. Síntese

A área de estudo referente ao Projeto de Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira é abrangida por designações relativas à Rede Natura 2000, tanto sob a Diretiva Habitats como da Diretiva Aves, e à Convenção RAMSAR.

A variedade de condições ecológicas existente permitiu o **desenvolvimento de um mosaico de habitats diversificado e característico dos sistemas lagunares costeiros**, sistema este que suporta por sua vez uma variedade significativa de espécies de fauna e flora.

Destacam-se três zonas distintas – **aquática, inundável e seca** – ao longo das quais a colonização das comunidades vegetais se dá em função dos gradientes edáficos de composição sedimentar, humidade e salinidade. As unidades com maior expressão na área de estudo são a **massa de água** e o **solo nu**.

Nas áreas de incidência e influência do projeto -zona de praia, sistema dunar, cordão arenoso e corpo lagunar – ocorrem os habitats **“duna”, “arribas”, “solo nu”, “áreas artificializadas”, “prados” e “massa de água lagunar”**, que incluem os habitats de interesse comunitário, 1150 (prioritário), 1420, 2110, 2120 e 2130 (prioritário).

Destaca-se a presença da espécie *Thymus carnosus* na região em que se insere o projeto, constante dos Anexos II e IV da Diretiva Habitats, e a presença na área de **incidência das espécies exóticas** *Arundo donax*, *Acacia longifolia*, *Acacia cyanophylla* e *Carpobrotus edulis*.

O **valor ecológico e conservacionista** da área em estudo, do ponto de vista da vegetação, foi considerado **elevado**, pela formação de comunidades azonais, especialistas das condições do sistema dunar e das margens da lagoa. Este valor é reduzido na margem sul da lagoa e no sistema dunar pelo grau de fragmentação, presença de detritos de origem antrópica e propagação ocorrência abundante de espécies exóticas e/ou invasoras.

As **comunidades de macrófitos e de fitoplâncton** da massa lagunar foram consideradas típicas de lagoas costeiras salinas, sublinhando-se a necessidade da abertura artificial da barra de maré com periodicidade anual de modo a evitar a eutrofização do sistema aquático.

A comunidade de **macrofauna bentónica** foi também considerada típica de sistemas lagunares semelhantes, e com uma variabilidade elevada ao longo do tempo. Na primavera, a abertura da lagoa promove a entrada de organismos de origem marinha, que colonizam o corpo lagunar. Na altura do verão, em situação de barra fechada, ocorre uma maior mortalidade destes organismos, perdendo-se uma parte da biodiversidade existente. Na zona de incidência do projeto, na embocadura, salienta-se a grande expressão deste grupo, em particular, de espécies marinhas em situação de barra aberta.

A **comunidade de ictiofauna** da Lagoa de Albufeira assume uma expressão significativa no sistema e possui um elevado valor conservacionista. Destaca-se a importância deste grupo para a manutenção de populações piscícolas costeiras e como recurso alimentar da avifauna local. Estão potencialmente presentes as espécies *Anguilla anguilla*, “Críticamente em Perigo”, *Iberochondrostoma lusitanicum* (Endemismo lusitano) e *Squalius alburnoides* (endemismo ibérico).

A **avifauna** tem uma expressão de grande relevância na área em estudo, destacando-se o papel da Lagoa de Albufeira como local de alimentação, de refúgio para aves migradoras, e local de reprodução de espécies residentes e nidificantes estivais. Enquanto que toda a área assume um papel importante, é na Lagoa Pequena que se concentram os maiores números de indivíduos e de espécies de interesse comunitário.

O valor conservacionista da área de estudo em relação à avifauna é evidenciado pelas designações como Zona de Proteção Especial (ZPE) da Lagoa Pequena, Sítio Ramsar da Lagoa de Albufeira, e *Important Bird Area* Lagoa Pequena PTo40. As espécies alvo da ZPE são *Ixobrychus minutus*, *Ardea purpurea*, *Circus aeruginosus*, *Porphyrion porphyrio*, *Rallus aquaticus* e *Acrocephalus scirpaceus*, que usam a área como local de nidificação.

Em relação à **herpetofauna**, destaca-se a presença do Cágado-Mediterrânico, *Mauremys leprosa*, de estatuto “Pouco Preocupante”, Anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats, da Rã-de-focinho-pontiagudo, *Discoglossus galganoi*, de estatuto “Quase ameaçado”, Anexo B-IV da Diretiva Habitats, do Sapo-corredor, *Bufo calamita*, anexo B-IV da Diretiva Habitats, e da Relá-comum, *Hyla arborea molleri*, anexo B-IV da Diretiva Habitats.

No que diz respeito à **mamofauna**, a Lagoa de Albufeira é habitat da Lontra europeia, *Lutra lutra*, de estatuto “Pouco Preocupante” e protegida ao abrigo dos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats, Anexo II da Convenção de Berna e no Anexo A-I da Convenção de CITES.

A “massa de água lagunar”, as “linhas de água” e os “pinhais” são importantes biótopos de alimentação das seguintes espécies de morcego, todas protegidas ao abrigo dos Anexos B-IV da Diretiva Habitats e II das Convenções de Berna e Bona: *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus* e *P. kuhli*.

4.9.12. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência da implementação do projeto de Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira, as aberturas periódicas da barra de maré na área do areal manter-se-ão como um dos principais fatores de perturbação do ecossistema lagunar. A composição e organização das comunidades aquáticas continuarão a estar sujeitas à dualidade imposta pela dinâmica de abertura e fecho da ligação do corpo aquoso ao mar.

Assim, continuar-se-ão a observar flutuações na diversidade específica e abundância das comunidades de macrofauna bentónica e de ictiofauna ao longo do ano, com mortalidades mais elevadas na altura do verão e reposição na primavera. A ineficácia da renovação do hidrossoma lagunar em zonas profundas ou mais a montante, e a consequente persistência de eventos distróficos no verão, impedirão uma evolução significativa do sistema.

A necessidade de se efetuar a obra de abertura artificial tem aumentado de frequência nos últimos anos, devido a uma menor resiliência da barra de maré. A verificar-se esta tendência no futuro, os trabalhos de abertura poderão aumentar de frequência, pelo que se prevê que as comunidades vegetais da zona da embocadura sejam alvo de uma maior degradação ao longo do tempo.

O potencial aumento da pressão de urbanização e da agricultura na área envolvente, bem como da atividade de miticultura, poderão também incorrer na degradação do estado ecológico da lagoa. Neste cenário, haverá uma aceleração dos processos de eutrofização, com a substituição dos bancos de *Ruppia cirrhosa* por tapetes de macroalgas e, eventualmente, com a dominância do fitoplâncton. Poderão também aumentar de frequência os *blooms* tóxicos e eventos de mortalidade elevada de ictiofauna e macrofauna bentónica.

Nas áreas terrestres, prevê-se a potencial disseminação das espécies invasoras já existentes, como *Carpobrotus edulis* e *Acacia* spp., para áreas onde não ocorrem ainda. A pressão antrópica de pisoteio tem tendência a aumentar, afetando negativamente as espécies vegetais e a avifauna.

Por outro lado, considerando a suscetibilidade da zona a norte e sul da Lagoa de Albufeira (zona balnear de solo nu e zona dunar) decorrente da subida do nível médio do mar – em consequência dos efeitos das alterações climáticas – prevê-se a afetação de áreas do habitat “duna”.

4.10. Paisagem

4.10.1. Introdução

Do ponto de vista da paisagem, interessa perceber o modo como as ações do projeto poderão influenciar as **componentes natural e humana**, e como se refletirão na estrutura da paisagem, e em termos visuais.

Nesse sentido, seguidamente caracteriza-se a **estrutura da paisagem**, através de uma análise global suportada na morfologia, rede hidrográfica e ocupação do solo; delimitação de unidades e subunidades de paisagem, com base também nas formas de presença humana e valores culturais e naturais existentes; **qualidade visual, capacidade de absorção visual e sensibilidade visual da paisagem**.

Não se estudam fatores como a geologia, o clima e os solos, que têm também influência na paisagem resultante, porque se considera que os reflexos destes se traduzem na morfologia, na ocupação natural e na ocupação humana, sendo a abordagem efetuada suficiente para avaliação dos impactes na paisagem. Para além da caracterização da paisagem atual na área de influência do projeto, tiveram-se em conta as perspetivas da sua evolução sem a implementação do projeto.

A área de estudo considerada para este descritor consiste na zona que será diretamente abrangida pelas intervenções do projeto, assim como uma área envolvente até uma distância de 1,5 km, que se considera suficiente face ao tipo de intervenções que se preveem executar, e à ocupação do solo existente. Refira-se que o projeto não prevê a introdução de elementos artificiais, mas apenas intervenções de desassoreamento, não significativamente diferentes daquelas que são realizadas atualmente para abertura e manutenção da barra, pelo que se considera suficiente a área de estudo definida.

Foi realizada uma visita ao local do projeto e à sua envolvente, no dia 05/03/2018, que serviu de suporte aos trabalhos desenvolvidos para este descritor.

4.10.2. Morfologia

Nos Desenhos 8, 9 e 10 (Tomo II - Desenhos) são apresentadas a hipsometria, os declives e a exposição de encostas da área de estudo, sendo também representada a rede hidrográfica.

No que se refere à **morfologia do terreno**, identificam-se as seguintes tipologias:

- faixa de praia ao longo da costa, aplanada, suavemente inclinada na direção do mar;
- para norte e ao longo da costa – áreas de vertentes litorais, além de cabeços que atingem cotas de 80 metros (NMM) e cabeços em sistema húmido antigo no litoral;
- Lagoa de Albufeira, massa de água alongada de orientação NE-SW, oblíqua à linha de costa, e respetiva desembocadura;
- para sul e ao longo da costa, arribas detríticas e, posteriormente, cabeços que atingem cerca de 80 metros, com faixas de sistema húmido de orientação sul-norte intercaladas;

Em termos de rede hidrográfica a lagoa tem como principal afluente a Ribeira da Apostiça. As restantes linhas de água, de menores dimensões, que afluem à margem esquerda da lagoa são: ribeiras da Sachola, de Aiana e de Ferraria, mas apenas a primeira se encontra na área de estudo.

A área de incidência do projeto, considerando as três soluções alternativas de intervenção, é coincidente com a barra e com a massa de água da Lagoa de Albufeira, com o areal e com o cordão dunar.

No Desenho 8 (Tomo II – Desenhos) apresenta-se a hipsometria da área de estudo, no qual se verifica uma variação de cotas entre 0 e 80 metros.

Quadro 44 – Hipsometria na área de estudo terrestre

Classes da hipsometria (m)	Área (ha)	% da área de estudo terrestre*
0-5	141,4	20
5-10	56,0	8
10-15	27,8	4
15-20	37,5	5
20-25	56,6	8
25-30	81,1	12
30-35	84,3	12
35-40	75,1	11
40-45	45,3	7
45-50	31,0	4
50-55	18,2	3
55-60	13,3	2

Classes da hipsometria (m)	Área (ha)	% da área de estudo terrestre*
60-65	10,2	1
65-70	9,3	1
70-75	3,7	1
75-80	1,1	<1

* Nota: Inclui a Lagoa de Albufeira no meio terrestre e exclui o oceano

Pela observação do Quadro 44 é possível concluir que dominam as cotas entre os 0 e os 5 metros (20%), correspondendo sobretudo à faixa de praia ao longo da costa e ao plano de água da Lagoa de Albufeira. Na parte terrestre, cerca 50% da área de estudo encontra-se entre as cotas 20 e 45 metros, sendo as restantes classes menos representativas.

Esta zona corresponde principalmente, a sul, à povoação da Lagoa de Albufeira, e, a norte, às áreas de pinhais. As cotas do terreno elevam-se a partir da lagoa até cotas máximas de cerca de 60 metros para sul e cerca de 80 metros a norte, zona onde se verifica a altitude mais elevada da área de estudo. A área de incidência do projeto é coincidente predominantemente com cotas inferiores a 15 metros.

No Desenho 9 (Tomo II – Desenhos) apresentam-se os declives da área de estudo, considerando as classes constantes no Quadro 45.

Quadro 45 – Declives na área de estudo terrestre

Classes da hipsometria	Designação	Área (ha)	% da área de estudo terrestre*
<3 %	Áreas planas	376,1	55
3-8 %	Declive suave	237,9	35
8-16 %	Declive moderado	55,6	8
16-25%	Declive acentuado	10,4	12
>25 %	Declives muito acentuados	1,6	0

* Nota: Inclui a Lagoa de Albufeira no meio terrestre e exclui o oceano

Da observação da cartografia de declives e do Quadro 45, é possível verificar que são dominantes declives inferiores a 8%, na generalidade da área. Os declives acima dos 16% são pouco representativos, correspondendo predominantemente a zonas de vertentes e à envolvente de linhas de água. Na área de incidência do projeto predominam os declives inferiores a 3%, abrangendo ainda zonas com declives até 8%.

No Desenho 10 (Tomo II – Desenhos) apresentam-se as exposições das encostas, considerando as direções cardeais apresentadas no Quadro 46.

Quadro 46 – Exposição das encostas na área de estudo terrestre

Exposição	Designação	Área (ha)	% da área de estudo terrestre*
Sem exposição	-	113,7	17
Este	Encosta temperada	81,3	12
Norte	Encosta fria	144,0	21
Oeste	Encosta muito quente	242,2	36
Sul	Encosta quente	100,5	15

* Nota: Inclui a Lagoa de Albufeira no meio terrestre e exclui o oceano

Constata-se, pela observação do Quadro 46, que a área de estudo abrange todas as situações possíveis em termos de exposição de encostas, sendo dominantes encostas com exposição a oeste, seguindo por ordem decrescente exposições a norte, a sul e a este. A área sem exposição é referente ao plano de água da Lagoa de Albufeira, ocupando 17% da área de estudo terrestre. A área de incidência do projeto é coincidente com todas as exposições, no entanto predominam, na parte terrestre, áreas expostas a oeste.

4.10.3. Ocupação do solo

Para estudar a ocupação do solo recorreu-se à **Carta de Ocupação de Solo (COS) 2015** (Desenho 11 – Tomo II) em conjunto com a informação obtida em visita ao local. A análise da COS 2015 permite ver a distribuição dos usos do solo na área de estudo, que integram as classes apresentadas no Quadro 47.

Quadro 47 – Usos do solo na área de estudo terrestre e na área de incidência do projeto (COS 2015)

Nível I	Nível 2	Área (ha) / %			
		Área de estudo		Área de incidência do projeto	
Territórios artificializados	1.1 Tecido urbano	173,5 / 14,2	186,3 / 15,2	0,04 / 0,03	0,04 / 0,03
	1.3 Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	12,8 / 1,0		-	
Áreas agrícolas e agroflorestais	2.3 Pastagens permanentes	1,9 / 0,2	6,9 / 0,6	-	-
	2.4 Áreas agrícolas heterogêneas	5,0 / 0,4		-	
	3.1 Florestas	289,7 / 23,8	385,5 / 31,7	0,8 / 0,8	49,4 / 44,9

Nível I	Nível 2	Área (ha) / %			
		Área de estudo		Área de incidência do projeto	
Florestas e meios naturais e seminaturais	3.2 Vegetação arbustiva e herbácea	12,2 / 1,0		-	
	3.3 Zonas descobertas e com pouca vegetação ou com vegetação esparsa	83,6 / 6,9		48,6 / 44,1	
Corpos de água	5.2 Águas marinhas e costeiras	640,3 / 52,5	640,3 / 52,5	60,6 / 55,1	60,6 / 55,1

Na área de estudo encontram-se **áreas naturalizadas e artificializadas**, que se configuram respetivamente em **ocupação natural e em ocupação humana**. Como se pode verificar, a maior parte da área de estudo é coincidente predominantemente com os corpos de água (águas marinhas e costeiras – oceano e Lagoa de Albufeira), representando, na área de estudo, cerca de 52% da área. Relativamente à parte terrestre da área de estudo, são dominantes as áreas de florestas e meios naturais/seminaturais, essencialmente aos pinhais e às áreas de dunas/praias, que se distribuem ao longo do litoral e na envolvente da lagoa, e que ocupam cerca de 32% da área de estudo.

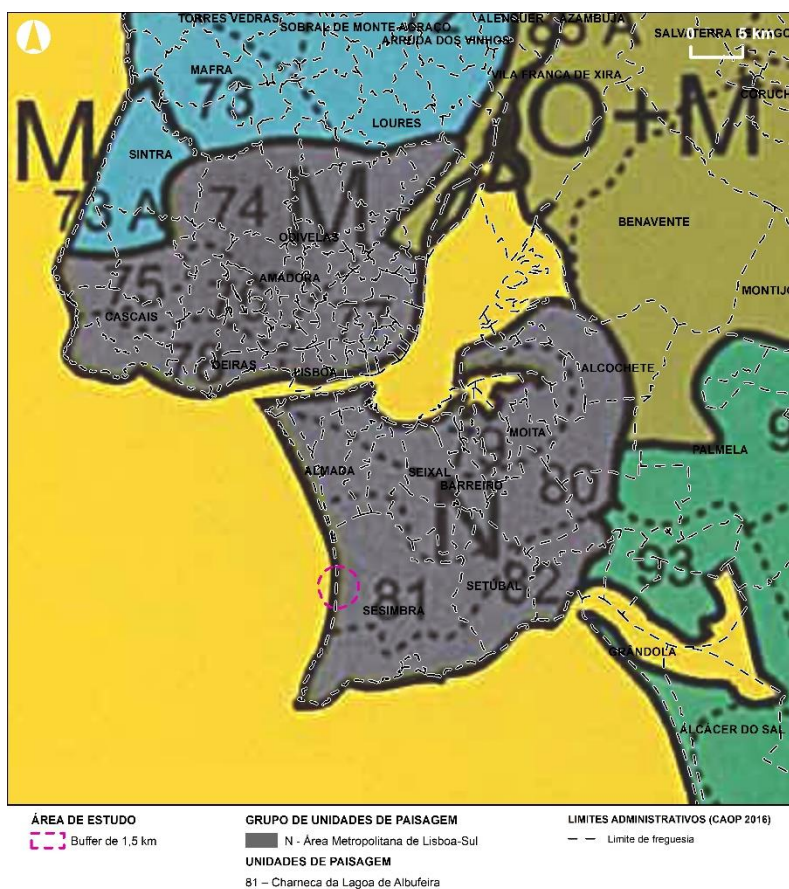
Verifica-se ainda que os territórios artificializados integram uma parte representativa da área de estudo (com cerca de 15%), nomeadamente as áreas com tecido urbano, correspondendo à localidade da Lagoa de Albufeira. Para além disso, verifica-se a presença de pequenas áreas agrícolas e agroflorestais, como áreas de pastagens e áreas agrícolas heterogêneas inseridas na povoação da Lagoa de Albufeira.

Na área de incidência do projeto **apenas se identificam áreas naturalizadas** (sendo praticamente nula a área artificializada, dada a sua pequena percentagem correspondendo parcialmente ao parque de estacionamento da praia). Numa análise com maior detalhe, a área de incidência do projeto coincide maioritariamente com os corpos de água - oceano e Lagoa de Albufeira, ocupando cerca 55% da área total. Verifica-se ainda a coincidência com zonas descobertas com pouca vegetação (cerca de 44% da área), que correspondem efetivamente à área da barreira arenosa, às áreas de praias e dunares na envolvente da lagoa.

4.10.4. Unidades e subunidades de paisagem

4.10.4.1. Unidades de paisagem

Segundo o estudo “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental” (Cancela d’Abreu *et al.*, 2004), a área de estudo é coincidente com a unidade de paisagem **81 – Charneca da Lagoa de Albufeira**, do Grupo de unidades de paisagem **N – Área Metropolitana de Lisboa – sul**.



Fonte: adaptado de Cancela d'Abreu *et al.*(2004)

Figura 49 – Enquadramento da área de estudo nas Unidades de paisagem de Portugal Continental

Nesta unidade de paisagem decorrem três situações com características únicas e com relativa diversidade tipológica, que correspondem à maior mancha florestal contínua (principalmente manchas de pinhal) da península de Setúbal (desde do concelho de Almada ao concelho de Sesimbra) sobre terrenos arenosos e sobre algumas zonas declivosas; à Lagoa de Albufeira, a única lagoa litoral na costa oeste da península de Setúbal; e a uma extensa faixa litoral de praias.

O contínuo verde estabelecido pelas áreas de pinhal apesar das suas funções de proteção (principalmente funções que asseguram a proteção dos recursos hídricos que convergem para a lagoa e a estabilização dos solos que cobrem as zonas planas) é interrompido, a sul, pela instalação de uma construção urbana fragmentada (em grande parte de origem ilegal), associada a primeira e segunda residência e a indústria e armazenagem (PROTAML).

Relativamente à **Lagoa de Albufeira**, é formada por dois corpos lagunares principais ligados por um canal estreito, sinuoso e pouco profundo. A parte jusante da lagoa apresenta uma abertura franca para o oceano, permitindo a formação de canais dinâmicos e uma presença mais ou menos próxima do mar. De facto, nesta zona a lagoa é marcada por uma barreira arenosa que a separa do oceano, na qual se abriram e fecharam, ao longo dos anos, várias barras e canais. Na parte norte da barreira arenosa, existe uma duna de natureza artificial, formada pelo depósito de areias dragadas no interior da lagoa nos anos 90 do século XX.

A nascente encontra-se a Lagoa da Estacada, uma parte mais recatada da lagoa caracterizada por uma fauna e flora interessantes, onde também se verificam aberturas mais apertadas para os vales frescos e estreitos que nela desaguam. A sul, a lagoa encontra-se sujeita a uma grande pressão devido ao desenvolvimento da povoação que aí se instalou, principalmente nos anos 70 do séc. XX, onde a procura de atividades de recreio na lagoa resultou em processos de degradação na mesma.

No que diz respeito, à **zona extensa de pinhais**, esta é constituída por povoamentos mistos de pinhal bravo e manso que conferem à paisagem um interesse relevante e um carácter suave. Ocupam uma área, na sua maioria, plana com exceção dos pinhais que se encontram sobre os “medos”, onde a nascente e a sul esta mancha é interrompida pelos vales das principais linhas de água que desaguam na Lagoa de Albufeira. Na paisagem é uma área que se assume como um manto verde contínuo e fechado, que se mantém quase imutável ao longo do ano.

A **faixa litoral arenosa** caracteriza-se pela estrutura que apresenta, geralmente estreita e comprida, limitada a nascente pela Arriba Fóssil da Costa da Caparica. Esta faixa arenosa (praia) alarga-se ao chegar junto à Lagoa de Albufeira, passando a ter um carácter muito particular e dinâmico, onde já não se verifica a forte presença da arriba fóssil.

Dos elementos singulares desta unidade destaca-se a Lagoa de Albufeira, bem como pontos e percursos panorâmicos, a partir de onde é possível avistar a unidade de paisagem e suas envolventes: o Cabo Espichel (a partir do Farol e Santuário de Nossa Senhora do Cabo) e a estrada entre Santana e o Cabo Espichel.

4.10.4.2. Subunidades de paisagem

A área de estudo integra-se na unidade de paisagem referida na secção anterior, individualizando-se no interior desta, subunidades locais de paisagem com as características distintivas e áreas identificadas seguidamente e no Quadro 48:

- **Mar** – confinando com a orla costeira, a sua presença é determinante para a identidade da paisagem, devido à sua infinitude, em particular a partir de onde é visualizado;
- **Lagoa de Albufeira** (Fotografia 20) – unidade correspondente ao plano de água e à área marginal envolvente, diretamente influenciada pelos processos naturais da lagoa – incluindo a ligação ao oceano e as margens da lagoa, onde existem usos balneares;
- **Orla costeira** (Fotografia 21 a Fotografia 23), unidade assente sobre um substrato arenoso, constituída por zonas essencialmente naturalizadas, que caracterizam a interface lagunar/marinha e terrestre. Nesta unidade verificam-se especificidades, segundo uma sequência de faixas, que se traduzem em três subunidades:
 - Praia – faixa arenosa adjacente à linha de costa;
 - Dunas – subunidade caracterizada por uma elevação das cotas e por uma topografia mais ou menos irregular, própria dos sistemas dunares, com vegetação rasteira, sendo a sua continuidade natural quebrada pela desembocadura da lagoa e pela presença de arribas. A norte da Lagoa de Albufeira, verifica-se uma particularidade nesta subunidade. Devido à deposição de dragados, em consequência das operações de reabertura da lagoa, a constituição de um aterro mais alto que a duna natural originou uma duna artificial que protege a lagoa de ventos e marés mais fortes.
 - Arribas – a praia é delimitada por arribas no topo das quais estão presentes campos de dunas e que se intercalam com zonas de dunas.
- **Pinhais litorais** (Fotografia 25) – unidade correspondente a povoamentos mistos de pinheiro manso e bravo, sobre substrato arenoso; a norte da lagoa estende-se para o interior, até mais de 5 km; para sul da lagoa, consiste numa área mais reduzida, a partir da qual surgem relevos mais vigorosos;
- **Pinhais e áreas agrícolas** (Fotografia 27) – unidade que combina áreas de pinhais, áreas agrícolas e espaços abertos de vegetação arbustiva e herbácea, que resulta numa área heterogénea confinante à localidade da Lagoa de Albufeira;

- **Áreas artificializadas** (Fotografia 27) – imediatamente a sul da Lagoa, correspondentes à área urbanizada da Lagoa de Albufeira. Esta área desenvolveu-se a partir dos anos 70 do séc. XX, devido a processos de urbanização avulsa, desordenada e em grande parte de origem ilegal. A expansão urbana, ocorreu a partir da de duas vias implantadas de ambos dos lados do vale da Ribeira da Sachola, destacando-se a sul, a zona dos Murtinhais com uma maior densidade urbana, e a norte a zona da Sachola, com uma menor densidade de ocupação. Devido a este tipo de ocupação, a malha urbana começou a adensar na direção da faixa costeira, ou seja, da zona da Sachola para os Murtinhais. Nos anos 80 a construção ilegal aumentou, principalmente na zona dos Murtinhais, resultando cada vez mais em processos de degradação da própria Lagoa de Albufeira e da paisagem que a envolve. A contenção da construção não licenciada, verificou-se apenas a partir da publicação da lei das AUGI (Áreas Urbanas de Génese Ilegal), bem como da publicação do PDM de Sesimbra e mais tarde do Plano de Urbanização, permitindo uma nova estruturação e reorganização desta área urbana.

A representação espacial destas subunidades é apresentada no Desenho 12 – Tomo II.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 20 – Unidade de paisagem: “Lagoa de Albufeira”



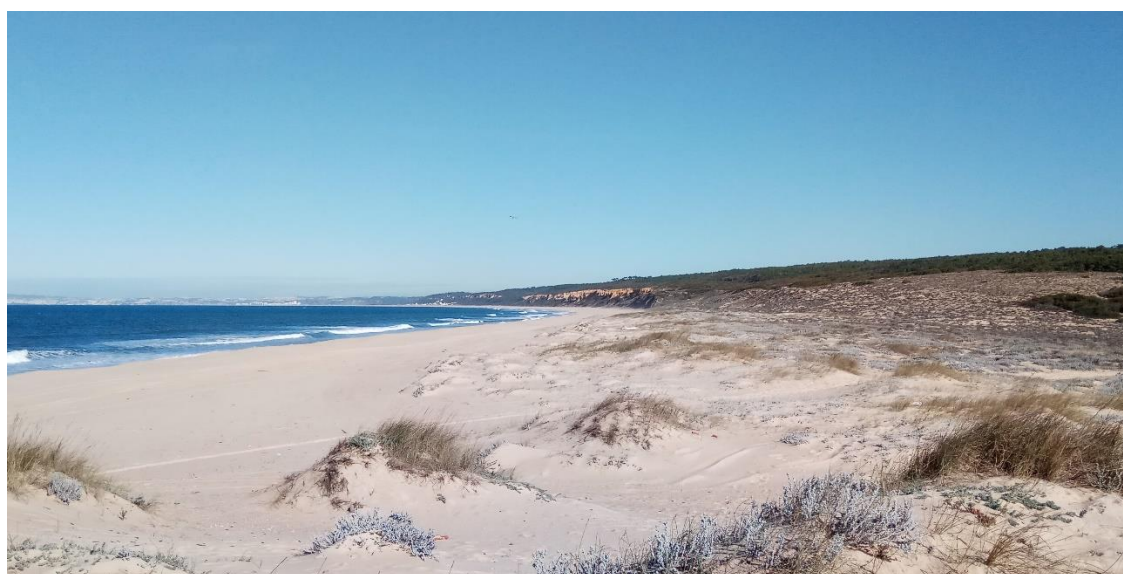
Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 21 – Unidade de paisagem “Orla costeira” e subunidade “praia”



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 22 – Unidade de paisagem “Orla costeira” e subunidade “dunas”



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 23 – Unidade de paisagem “Orla costeira”: subunidades “praia”, “dunas” e “arribas”



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 24 – Subunidade de paisagem “dunas”: duna artificial, a norte da Lagoa de Albufeira



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 25 – Unidades de paisagem “lagoa” e “Pinhais litorais”, a norte da Lagoa de Albufeira



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 26 – Unidade de paisagem “Pinhais e áreas agrícolas”



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 27 – Unidade de paisagem “Áreas artificializadas”

Quadro 48 – Subunidades de paisagem locais na área de estudo

Subunidades de paisagem	Subdivisão local	Área (ha)	% da área de estudo
Mar		525,1	43
Lagoa de Albufeira		132,5	11
Orla Costeira	<i>Praia</i>	38,1	3
	<i>Dunas</i>	23,3	2
	<i>Arribas</i>	7,4	1
	Total	68,8	6
Pinhais Litorais		254,2	21
Pinhais e áreas agrícolas		49,8	4
Áreas artificializada		188,1	15

Pela observação do Quadro 48, conclui-se que das subunidades de paisagem identificadas são dominantes, na área de estudo, as unidades *Mar* e *Pinhais Litorais*, que em conjunto representam 64% da área de estudo. Seguidamente, as unidades mais representativas correspondem à *Área artificializada*, correspondente à localidade da Lagoa de Albufeira (15%) e à *Lagoa de Albufeira* em si mesma (11%). A unidade *Orla Costeira*, também assume expressão na área de estudo, representando no seu total 6% da área de estudo.

Em termos espaciais, as áreas do projeto, tanto a Variante 1, Variante 1.1, como a Variante 2, enquadram-se predominantemente na unidade de paisagem **Lagoa de Albufeira**, especificamente na área de abertura e desassoreamento da lagoa. No entanto estas três soluções coincidem ainda com a unidade **Orla Costeira**, nomeadamente na área relativa às Dunas e Praia, e com a unidade de paisagem **Mar**, principalmente no que diz respeito à Variante 2, uma vez que esta se prolonga para dentro do oceano. Relativamente à área de deposição de materiais resultantes das dragagens/escavações das três Variantes, coincidem com a unidade de paisagem **Orla Costeira**, especificamente com as subunidades **Praia** e **Dunas**. A área de estaleiro abrange a subunidade **Lagoa de Albufeira**.

4.10.5. Caracterização visual da paisagem

4.10.5.1. Qualidade visual da paisagem

A qualidade visual é o resultado da manifestação cénica do território, determinada pela presença dos principais elementos estruturais do espaço, e pela dinâmica que estes proporcionam. Esta é uma característica avaliada de forma espacialmente contínua, no entanto difícil de valorar de forma absoluta, pois depende de fatores subjetivos como a sensibilidade e o interesse de quem está a observar, o momento dessa observação, das condições atmosféricas, entre outros. Visa, assim, refletir a variabilidade e diversidade espacial da paisagem, traduzida em classes de qualidade visual.

A perceção da beleza de uma paisagem é um ato criativo de interpretação por parte do observador (Polakowski, 1975 *in* Ministerio de Medio Ambiente, 2000), estando a forma como uma paisagem é apreciada por um determinado observador condicionada por três tipos de fatores (Laurie, 1975 *in* Ministerio de Medio Ambiente, 2000):

- Condições e mecanismos sensitivos e de perceção inerentes ao próprio observador;
- Condições educativas e culturais;
- Relações do observador com o objeto a contemplar.

A Charneca da Lagoa de Albufeira é uma paisagem com elevada identidade, associada ao plano de água da lagoa, à faixa extensa da orla costeira e à mancha densa de pinhal que se alonga para norte e para sul. É uma paisagem que suscita fortes sensações, devido à sua diversidade de situações, passando pela tranquilidade e relativa monotonia no interior das manchas de pinhal, que contrasta com a descompressão sentida nas praias e pela grandeza inerente à imensidão do oceano (Cancela D'Abreu, A, *et al.*, 2004).

Para caracterizar a qualidade visual na área de estudo, analisaram-se aspetos como a sua variabilidade e a diversidade espacial, com base nos atributos visuais da paisagem e nas intrusões visuais existentes na área de estudo, utilizando um método indireto de valoração da paisagem, através de categorias estéticas, nomeadamente a adaptação da metodologia aplicada por BLM (1980 *in* Ministério de Medio Ambiente, 2000). Neste sentido, avaliaram-se aspetos como a morfologia, vegetação, água, cor, raridade, modificações e atuações humanas, apresentados no Quadro 49 e no Quadro 50.

Quadro 49 – Critérios de ordenação e pontuação para avaliação da qualidade da paisagem

Vegetação	5 Grande variedade de tipos de vegetação com formas, texturas e distribuição interessantes	3 Alguna variedade da vegetação, mas só de um ou dois tipos	I Pouca ou nenhuma variedade ou contraste na vegetação
Água	5 Fator dominante na paisagem Aparência limpa e clara, águas brancas (rápidos e cascatas) ou superfícies de água em repouso	3 Água em movimento ou em repouso, mas não dominante na paisagem	I Ausente ou inapreciável
Cor	5 Combinações de cores intensas e variadas, ou contrastes agradáveis entre o solo, a vegetação, rocha, água e neve	3 Alguna variedade e intensidade nas cores e contraste do solo, rocha e vegetação, mas não atuando como elemento dominante	I Muito pouca variação de cor ou contraste Cores apagadas
Raridade	5 Única, pouco corrente e muito rara na região; Possibilidade real de contemplar fauna e vegetação excepcional	2 Característico, embora similar a outros na região	I Bastante comum na região
Modificação e Atuação humana	2 Livre de atuações esteticamente não desejadas e com modificações que incidem favoravelmente na qualidade da paisagem	0 A qualidade cénica está afetada por modificações pouco harmoniosas, embora não na totalidade, ou as alterações não trazem qualidade visual	- 2 Modificações intensas e extensas, que reduzem ou anulam a qualidade cénica

Fonte: Adaptado de BLM, 1980 in Ministério de Medio Ambiente, 2000.

Quadro 50 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (morfologia)

Critério aplicado	Morfologia	Valor de qualidade visual				
		I	2	3	4	5
Colinas suaves, fundos de vales planos, poucos ou nenhuns detalhes singulares	Plano: 0-3%	●				
	Suave: 3-8%		●			
Formas de relevo interessantes ou relevo variado em tamanho e forma Presença de formas e detalhes interessantes, mas não dominantes ou excepcionais	Moderado: 8-16%			●		
Relevo montanhoso, marcado e proeminente Relevo de grande variedade superficial Presença de peculiaridades singulares e dominantes	Acentuado: 16-25%				●	
	Muito acentuado: > 25					●

Quadro 51 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (restantes critérios definidos no Quadro 49)

Uso do solo (COS2015)	Vegetação	Água	Cor	Raridade	Modificação e Atuação humana	Pontuação
1.1 Tecido urbano	1	1	3	1	0	6
1.3 Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	1	1	2	1	0	5
2.3 Pastagens permanentes	2	2	3	2	1	10
2.4 Áreas agrícolas heterogêneas	3	2	4	3	1	13
3.1 Florestas	3	2	3	4	2	14
3.2 Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	3	2	3	2	2	12
3.3 Zonas descobertas e com pouca vegetação	3	3	4	3	2	15
5.2 Águas marinhas e costeiras	2	5	2	5	2/1 (a)	16 ^{(a)/15^(b)}

(a) Mar; (b) Lagoa

Tendo em consideração a aplicação das matrizes de ponderação anteriores, é feita a soma das pontuações atribuídas permitido definir três classes de qualidade visual na área de estudo (Quadro 52).

Quadro 52 – Classes de qualidade visual na área de estudo

Pontuação	Qualidade visual	Critério aplicado
0 - 9	Baixa	Áreas com características ou traços comuns na região, ou ainda degradadas. Aplica-se também a áreas cujas características são comuns, e por isso não têm grandes mais-valias, isoladamente, para a paisagem
10 - 14	Média	Áreas com características excepcionais em alguns aspetos, mas comuns noutros
15 - 27	Elevada	Áreas com características excepcionais para cada aspeto

Aplicando os dados dos quadros anteriores à área de estudo, obtêm-se os resultados apresentados no Quadro 53.

Quadro 53 – Representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo

Qualidade visual	Área (ha)	%
Baixa	181,8	15
Média	72,1	6
Elevada	953,4	79
Total	1207,3	100

No Desenho 13 - Tomo II apresenta-se a qualidade visual da área de estudo, podendo concluir-se que área de incidência do projeto possui uma **qualidade visual predominantemente elevada** (79%).

4.10.5.2. Capacidade de absorção visual

A capacidade de absorção visual é a aptidão que uma paisagem tem para integrar ou disfarçar visualmente modificações sem efeitos significativos no seu caráter. Para o estudo da capacidade de absorção visual da paisagem é considerado um conjunto de locais de observação privilegiados / críticos, representativos da humanização da paisagem (dentro da área de estudo considerada). Neste âmbito, efetuou-se a análise da visibilidade do terreno, considerando os seguintes fatores: a forma/morfologia do terreno, o uso do solo e a visualização, identificando os pontos de observação privilegiada sobre a área do projeto.

Para a elaboração da carta de **Capacidade de Absorção Visual** (Desenho 14 – Tomo II), considerou-se:

- Modelo Digital de Terreno (MDT) com base em Shuttle Radar Topography Mission (SRTM/NASA), disponível em <https://lta.cr.usgs.gov/SRTM1Arc>;
- Seleção de pontos de observação representativos da presença humana no território em análise (incluindo vias), representados graficamente no desenho, incluindo:
 - Rede viária (acesso à lagoa, outras vias locais);
 - Limites e interior da área urbanizada da Lagoa de Albufeira;
 - Pontos na zona balnear (Praia da Lagoa de Albufeira – zona marítima e zona lagunar; Praia do Meco);
 - Pontos no interior da Lagoa de Albufeira.
- Definição de bacias de visibilidade, considerando uma altura do observador de 1,65 m, o alcance da visão até ao limite da área de estudo e tendo em conta os pontos de observação selecionados;
- Síntese de visibilidade, com o resultado da soma das várias bacias de visibilidade, indicando o número de visualizações de cada zona a partir dos pontos de observação considerados.

Não foi considerada uma hierarquia das vias selecionadas uma vez que são vias locais, nomeadamente de acesso à lagoa, localizadas no interior da área urbana de Lagoa de Albufeira. Uma vez que não existem estudos aprofundados do tráfego presente em cada via que corroborem a sua diferenciação em termos hierárquicos, e/ou o seu maior ou menor peso, não se considerou, neste caso, que fosse um critério adequadamente aplicável. Desta forma, a métrica de distribuição de pontos para todas as vias foi igualmente de 500 metros.

Quadro 54 – Pontos de observação considerados para o cálculo da capacidade de absorção visual

A – Principais vias	B – Povoação (Lagoa de Albufeira)	C – Zona balnear (marítima/ lagunar)	D – Lagoa de Albufeira
- A1 – Estrada dos Murteinhos (Ala a Ald) - A2 – Estrada do Casalão (A2a a A2c) - A3 – Avenida do Alcaide (A3a a A3d)	- B1 – Estacionamento da praia - B2 – Limites da povoação (B2a a B2d) - B3 – Interior da povoação	- C1 – Praia da Lagoa de Albufeira (Cl a Cld) - C2 – Frente lagunar (C2a a C2d) - C3 – Praia do Meco (C3a e C3b)	D1 – Lagoa (D1a e D1b)

Aplicando a metodologia anterior à área de estudo, o número máximo de observações por célula é de 21 observações. Com base nos resultados obtidos, determinam-se as classes de capacidade de absorção visual, apresentadas no Quadro 55, tendo em consideração a sobreposição de bacias visuais.

Quadro 55 – Classes de capacidade de absorção visual

N.º de bacias visuais	Capacidade de absorção visual
0	Muito elevada
1 - 4	Elevada
5 - 10	Média
>10	Baixa

Quadro 56 – Representatividade das classes de capacidade de absorção visual na área de estudo

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	%
Muito elevada	102,6	8
Elevada	289,0	24
Média	550,1	45
Baixa	276,8	23
Total	1218,5	100

Face ao exposto, e considerando os resultados obtidos, pode concluir-se que na área de estudo a classe mais representativa é a de **capacidade de absorção visual média** (45%), seguida das classes elevada e baixa (24% e 23% respetivamente) e por fim a classe muito elevada (8%).

As áreas com capacidade de absorção visual média e baixa são em grande medida resultante da implantação sobre cotas mais baixas e da acessibilidade visual possível desde vários pontos da envolvente. Em termos de distribuição espacial (Desenho 14 – Tomo II), verifica-se que estas áreas coincidem predominantemente com o oceano e a Lagoa de Albufeira e ainda parcialmente com a zona dos pinhais (apenas na classe baixa capacidade de absorção visual). Relativamente às classes de elevada e muito elevada capacidade de

absorção visual, verifica-se que ocorrem ao longo da orla costeira, nos locais mais baixos da zona dos pinhais e ainda na área urbana.

Na área de incidência do projeto, verifica-se que a variante 1 e a variante 1.1 coincidem predominantemente com a capacidade de absorção visual média e a variante 2 enquadra-se predominantemente na classe média e parcialmente na classe baixa de capacidade absorção visual. No que diz respeito às áreas de deposição de materiais, estas coincidem com áreas de absorção visual variável entre baixa a muito elevada. Relativamente à zona de estaleiro de apoio à obra, enquadra-se numa zona de capacidade de absorção visual média.

A análise apresentada baseia-se apenas na morfologia do terreno, não considerando outros fatores que influenciam a capacidade de absorção visual da paisagem, como o uso do solo, que se reflete na presença de elementos vegetais e construídos. Neste contexto, a capacidade de absorção visual determinada refere-se à **situação mais desfavorável possível**.

4.10.5.3. Sensibilidade paisagística

A sensibilidade da paisagem é um parâmetro que indica o grau de afetação por determinado tipo de alteração, variando inversamente à capacidade de absorção visual e proporcionalmente à qualidade visual.

Para a determinação da sensibilidade paisagística da área de estudo considerou-se a matriz que tem como entradas a qualidade e a capacidade de absorção visual (Quadro 57), de cuja aplicação resulta o Desenho 15 - Tomo II.

Quadro 57 – Matriz de sensibilidade paisagística

		Capacidade de absorção visual		
		Baixa	Média	Elevada / máxima
Qualidade visual	Elevada	Elevada	Média	Média
	Média	Elevada	Média	Baixa
	Baixa	Média	Baixa	Baixa

Quadro 58 – Representatividade das classes de sensibilidade visual na área de estudo

Sensibilidade visual	Área (ha)	%
Elevada	272,0	23
Média	703,8	58
Baixa	231,4	19

A análise do quadro permite concluir que a maior parte da área de estudo apresenta uma **sensibilidade visual média** (58%), seguida de elevada (23%) e por fim de baixa (19%), podendo a sua distribuição espacial ser observada no Desenho 15 – Tomo II.

Relativamente à área de projeto é possível concluir que:

- as Variantes 1 e 1.1 ficarão localizadas em áreas de **sensibilidade paisagística média**, no entanto a Variante 2 coincide predominantemente com áreas de **sensibilidade paisagística média e parcialmente com áreas de elevada sensibilidade visual da paisagem**;
- o estaleiro de apoio à obra ficará localizado em áreas de **sensibilidade paisagística média**;
- as restantes intervenções (nomeadamente os depósitos de areias) ficarão localizadas em áreas de **sensibilidade paisagística variável entre predominantemente média a elevada**

4.10.6. Síntese

O presente capítulo teve como objetivo estudar e caracterizar a paisagem na área de estudo definida para este descritor, tendo sido enquadrada no grupo de unidades de paisagem de Portugal Continental N – Área Metropolitana de Lisboa – sul, na unidade de paisagem 81 – Charneca da Lagoa de Albufeira.

Na área de estudo identificam-se seis unidades de paisagem locais: mar, Lagoa de Albufeira, orla costeira (com três subunidades – praia, dunas e arribas), pinhais litorais, pinhais e áreas agrícolas e áreas artificializadas. A área de incidência do projeto integra-se na **Lagoa de Albufeira, Mar e Orla costeira**, unidades que apresentam qualidade visual elevada.

Os observadores potenciais do projeto concentram-se no lado sul da Lagoa, associados às zonas balneares e à rede viária que lhe dá acesso. Desde o interior da área urbanizada, a vegetação e a morfologia do terreno limitam a visibilidade de / para a área de intervenção. Para norte da Lagoa não existem observadores potenciais.

A capacidade de absorção visual na área de incidência do projeto é predominantemente média, apesar de ocorrerem zonas com praticamente todos os níveis de capacidade de absorção visual (elevada, média e baixa). Relativamente à sensibilidade paisagística, dependendo da solução (Variante 1, Variante 1.1 ou Variante 2), corresponde a zonas de média a elevada sensibilidade paisagística. O estaleiro de apoio à obra é coincidente com uma zona de capacidade de absorção visual média e sensibilidade paisagística média.

4.10.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A evolução na ausência do projeto será condicionada pelos IGT em vigor, em particular pelo POOC (ou o Programa da Orla Costeira Alcobaça-Cabo Espichel), Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica, PROT da Área Metropolitana de Lisboa e PDM de Sesimbra, por darem indicações concretas sobre a área.

Neste contexto, é expectável que na área de estudo venham a valorizar-se as atividades relacionadas com a defesa e proteção de toda a faixa costeira e lagunar, principalmente no que diz respeito à compatibilização e harmonização das atividades turísticas e recreativas existentes neste espaço. Através do PROTAML, prevê-se ainda o controlo das pressões urbanas nas zonas florestais, nomeadamente nos pinhais litorais, tendo em conta o seu elevado interesse paisagístico e patrimonial. Relativamente ao PDM de Sesimbra, é possível verificar que a ocupação prevista para a área de estudo tem evoluído no sentido de cumprir com os usos estabelecidos.

De facto, a zona urbana da Lagoa de Albufeira, tem demonstrado uma forte dinâmica ao nível das operações urbanísticas no que concerne à legalização e recuperação deste espaço. Assim, torna-se previsível o desenvolvimento de uma área urbana controlada e reorganizada, garantindo a salvaguarda das condicionantes ambientais previstas nos instrumentos de gestão territorial a nível setorial.

Relativamente à área de projeto, especificamente às intervenções de desassoreamento da Lagoa de Albufeira, são operações que acabam por ser realizadas anualmente na época da Páscoa, resultando na abertura artificial da barra de maré que naturalmente acaba por colmatar e isolar a lagoa do oceano até ser novamente reaberta. Assim, e tendo em consideração que a área do projeto é coincidente com o troço final da lagoa e com a orla costeira (praia e dunas), sendo estas zonas para a qual existem indicações de salvaguarda, é expectável, no mínimo, a manutenção da situação atual em termos paisagísticos.

4.11. Património cultural

4.11.1. Introdução

No presente descritor procede-se à identificação e caracterização do património histórico-cultural nas vertentes arqueológica, arquitetónica e etnográfica, presente na área de estudo.

Neste âmbito são considerados todos os vestígios, edificações, imóveis classificados e outras ocorrências de valor patrimonial, enquanto testemunhos materiais, que permitem um reconhecimento da história local e do território afeto ao projeto.

Nos próximos pontos especificam-se os meios e métodos de abordagem empregues no estudo, procurando indicar e descrever as ocorrências patrimoniais que de alguma forma possam ser alvo de impacte decorrente da implementação do projeto em análise.

Este trabalho fundamenta-se nas disposições legais em vigor do Decreto-lei nº 164/2014, de 4 de novembro, que regulamenta os trabalhos arqueológicos e no Decreto-lei n.º 164/97, de 27 de junho. O presente trabalho pretende cumprir com as diretrizes da Circular com os Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental.

O trabalho encontra-se abrangido pela alínea c) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro como **“categoria C – ações preventivas a realizar no âmbito de trabalhos de minimização de impactes devidos a empreendimentos públicos ou privados, em meio rural, urbano ou subaquático”**.

4.11.2. Metodologia aplicada ao património

4.11.2.1. Elementos integrantes no estudo patrimonial

Antes de mais, é necessário que esteja bem definido o que se entende por património arqueológico, etnográfico e arquitetónico para se proceder à realização deste estudo. Assim, e de uma forma abrangente, considera-se como base de estudo:

- **elementos abrangidos por figuras de proteção**, nomeadamente os imóveis classificados ou outros monumentos e sítios incluídos no Plano Diretor Municipal;
- **elementos de reconhecido interesse patrimonial e/ou científico**, que constem em inventários patrimoniais, em trabalhos científicos, e ainda aqueles cujo interesse e valor se encontra convencionado;

- **elementos singulares e vestígios materiais ou etnológicos de antropização do território**, ilustrativos de processos tradicionais e arcaicos de organização do espaço e de exploração dos seus recursos naturais, em suma, do *modus vivendi* de povos e populações que aí tenham habitado ou passado.

De facto, as realidades passíveis de integrar este tipo de estudo são bastante diversificadas:

- **vestígios arqueológicos numa aceção restrita** (achados isolados, manchas de dispersão de materiais, estruturas parcial ou totalmente cobertas por sedimentos, contudo passíveis de deteção por observação da superfície do terreno);
- **vestígios de rede viária e caminhos antigos;**
- **vestígios de mineração, pedreiras e outros indícios materiais** de exploração de matérias-primas;
- **estruturas hidráulicas;**
- **edifícios de cariz industrial;**
- **estruturas defensivas e delimitadores de propriedade;**
- **estruturas de apoio a atividades agro-pastoris e transformadora;**
- **elementos náuticos;**
- **edifícios/ estruturas associadas a cultos;**
- **outros tipos** de estruturas e vestígios arqueológicos e patrimoniais.

4.1.1.2.2. Pesquisa documental e fontes orais

A recolha de informação compreendeu o **levantamento bibliográfico**, com desmontagem comentada do máximo de documentação específica disponível, dando-se particular destaque a títulos de âmbito local e regional. A documentação e bibliografia consultada são de natureza distinta:

- Inventários patrimoniais de organismos públicos (Direção Geral do Património Cultural e Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana);
- Bibliografia especializada;
- Plano Diretor Municipal de Sesimbra.

A pesquisa incidiu também sobre documentação cartográfica, sendo preconizado um **levantamento toponímico** abrangendo a área definida para o projeto e envolvente.

Este trabalho teve como suporte a Carta Militar de Portugal 1:25 000 (fls. 453), sendo o objetivo a identificação de indícios potencialmente relacionados com vestígios e áreas de origem antrópica antiga. A análise da toponímia tem como principal pressuposto metodológico o complementar da informação disponível de natureza arqueológica e patrimonial, permitindo orientar a pesquisa no planeamento das atividades de campo.

A informação foi completada com a recolha de **informação oral** onde as lendas e as ‘histórias’ que prevalecem na memória coletiva da comunidade local assumem particular interesse no confronto com a documentação escrita.

4.1.1.2.3. Metodologia de prospeção, registo e avaliação de impacte

De acordo com o projeto, a intervenção poderá incidir em meio aquático marinho em uma das alternativas propostas (Variante 2). A Variante 1 e a Variante 1.1 incidirão exclusivamente na barreira arenosa que separa a lagoa do oceano e onde até à data se têm realizado as operações periódicas de abertura da barra. Por o meio aquático ser uma área abrangida apenas por uma das alternativas, e de acordo com os Termos de Referência para o descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental (circular de 10 de setembro de 2004), não se realizaram prospeções em meio subaquático.

O ambiente terrestre abrangido pelo projeto na presente fase corresponde à zona de abertura da barra e do canal na barreira arenosa, bem como os acessos, as áreas de depósito e a zona de estaleiro.

A área de **incidência direta** para estudo corresponde à área de implantação do projeto, área de depósito, acessos e estaleiro. Como área de **incidência indireta** acrescentou-se um buffer de 50 metros à área de incidência direta. Como sistema metodológico para prospeção da área de estudo definiram-se três modos de recolha de informação:

- Reconhecimento no terreno dos indícios toponímicos e fisiográficos que apontem para a presença de vestígios de origem antrópica;
- Recolha de informação oral junto de locais;
- Prospeção⁴ por varrimento visual das áreas definidas de incidência direta e de incidência indireta.

⁴ Efetuou-se prospeção sistemática por se tratar de uma área reduzida de intervenção

As fichas individuais foram aplicadas exclusivamente ao património identificado na área de estudo. Estas fichas são mais específicas quanto à informação apresentada, estando organizadas em três tópicos:

- Localização;
- Caracterização;
- Impactes previstos.

Localização – Neste campo é apresentada a localização administrativa do sítio/elemento patrimonial, onde se inclui a georreferenciação segundo o sistema *European Terrestrial Reference System 1989* (PT-TMo6/ETRS89), origem de coordenadas retangulares em Melriça.

Caracterização – Neste campo são apresentadas as características do sítio, nomeadamente: descrição dos materiais e estruturas que se possam observar; breve descrição do enquadramento paisagístico; visibilidade do terreno e uso do solo; a principal bibliografia associada (caso o sítio não seja inédito); o estado de conservação; o reconhecimento social e científico e a classificação (caso possua proteção legal atribuída por Decreto-Lei).

O valor patrimonial (V_p) apresentado é obtido através da ponderação dos fatores considerados mais importantes para a atribuição do valor do sítio, sendo estes a conservação (C), a originalidade (O), a proteção legal (Pl) e o reconhecimento social e científico (Rsc). O sistema utilizado é um sistema qualitativo simples sobre o qual se calcula o valor final. Os valores atribuídos aos fatores ponderativos são de 1 a 4. A fórmula de cálculo para o valor patrimonial é: $V_p = [(C+O+Pl+Rsc)-mín]/(máx - mín)$.

Os parâmetros de medição do valor patrimonial não possuem uma dimensão física, e assim, a fiabilidade do processo não depende tanto da rigidez dos parâmetros, mas da homogeneidade da aplicação dos critérios de avaliação.

Impactes previstos – No campo dos impactes previstos são apresentados os fatores magnitude de impacte (Ma), reversibilidade da ação (Rv), ação impactante e a significância de impacte. Os fatores ponderativos utilizados para a atribuição da significância de impacte são o valor patrimonial (V_p), o reconhecimento social e científico (Rsc), a magnitude de impacte (Ma) e a reversibilidade da ação (Rv). Os valores atribuídos aos fatores ponderativos são de 1 a 4.

A fórmula de cálculo utilizada para obter o valor da significância é em todo semelhante à utilizada para obter o valor patrimonial (V_p), sendo esta $Im = [(V_p+Rsc+Ma+Rv)-mín]/(máx - mín)$.

O trabalho de campo inclui o registo fotográfico de toda a realidade observada, de forma a sustentar a análise realizada. A metodologia de campo inclui ainda o registo descritivo da realidade observada.

Da cartografia produzida para o património resultam dois desenhos: o Desenho 21 (Tomo II/Desenhos) tem como tema a representação do enquadramento histórico na área de projeto e envolvente, sendo apresentado à escala 1:25 000. Os sítios são os georreferenciados nas bases de dados nacionais; o Desenho 22 (Tomo II/Desenhos) tem como objetivo representar graficamente o grau de visibilidade da área de projeto e as ocorrências patrimoniais abrangidas.

Em função dos resultados obtidos na caracterização e avaliação de impactes, são propostas ações de mitigação no capítulo 6.

Seguidamente apresentam-se, de forma mais detalhada, as tarefas específicas desempenhadas para a caracterização da situação de referência no âmbito do presente descritor.

4.11.3. Caracterização da área de estudo

A elaboração do presente descritor resulta da análise diacrónica e sincrónica dos factos histórico-arqueológicos decorridos num espaço geográfico restrito. A área definida para o estudo de enquadramento foi considerada em função dos elementos caracterizadores da paisagem envolvente, do seu potencial enquanto paisagem arqueológica e da sua potencial projeção para a área de projeto.

Assim, a Lagoa de Albufeira foi considerada como corpo central de organização do espaço pelo que se considerou como área de estudo para a caracterização de referência a sua envolvente.

4.11.3.1. Dados bibliográficos e em base de dados

No Plano Diretor Municipal do concelho RCM15/1998, de 30/12/97), o património está registado, mas já não espelha o atual quadro legal em vigor para o património arquitetónico e arqueológico.

No Plano de Ordenamento da Orla Costeira Sintra – Sado (POOC) RCM86/2003 está prevista a abertura anual da Lagoa de Albufeira de forma a garantir a “troca de matéria e energia entre ambos e a salubridade do meio lagunar”, (art.º26º), pelo que o projeto atualmente em análise não será uma ação inédita a desenvolver no local.

Numa primeira abordagem ao património procurou-se perceber que registos existem no concelho e na freguesia do Castelo (Quadro 59 e Quadro 60). Do conjunto destacam-se as ocorrências arqueológicas obtidas na Carta Arqueológica de Sesimbra (Câmara Municipal de Sesimbra, 2009) que duplicam os dados inventariados na base de dados do Endovélico (135 registos).

Quadro 59 - Património em números

Património concelhio	Número de registos
Classificado	10 registos
Construído	96 registos
Arqueológico	298 registos

Quadro 60 – Ocorrências arqueológicas

id	Designação	Tipologia	Cronologia
Meio aquático			
23845*	Lagoa de Albufeira	Achado Isolado	Romano
29294*	"William" Lagoa de Albufeira	Naufrágio	1803
(4)	Mar do Peão	Achados avulso	Romano
Meio terrestre			
334*	Amieira	Estação ar livre	Paleolítico
342*	Cabeço da Flauta	Estação ar livre	Paleolítico
361*	Coelheira	Estação ar livre	Paleolítico
362*	Esteval	Estação ar livre	Paleolítico
371*	Lagoa de Albufeira	Concheiro	Mesolítico
372*	Lagoa de Albufeira	Jazida	Neolítico
395*	Tuberal	Estação ar livre	Paleolítico
470*	Aiana	Estação ar livre	Paleolítico
32874*	Rib. Da Sachola2	Povoado	Neolítico
(1)**	Galherão	achado isolado	Pré-história
(2)**	Estacada	concheiro	Mesolítico
(3)**	Lagoa de Albufeira 2	achados avulso	Pré-história
(5)**	Aiana de Baixo	concheiro	Mesolítico
(6)**	Vale Grande 1	achados avulso	Pré-história
(7)**	Vale Grande 2	povoado	Neolítico
(8)**	Horta da Sachola 1	achados avulso	Pré-história
(9)**	Horta da Sachola 3	Achados avulso	Pré-história
(10)**	Ribeira da Sachola	Povoado	Mesolítico
(11)**	Fonte da Matinha	Achados avulso	Pré-história

* Fonte: *<http://arqueologia.igespar.pt/>; ** Câmara Municipal Sesimbra (2009)

Apesar da existência de monumentos classificados na freguesia do Castelo, nenhum se situa próximo da área de projeto. Contudo há a registar enquanto património arquitetónico a presença da Casa do Infantado na margem sul da Lagoa de Albufeira, já fora da área de incidência indireta do projeto. O atual estado do edificado é de ruína não se conhecendo de momento nenhum projeto de reabilitação do espaço.



Fonte: <http://lagoaalbufeira.blogspot.pt>, 2018

Figura 50 – Desenho da Casa do Infantado aquando das estadias do Rei D. Carlos I

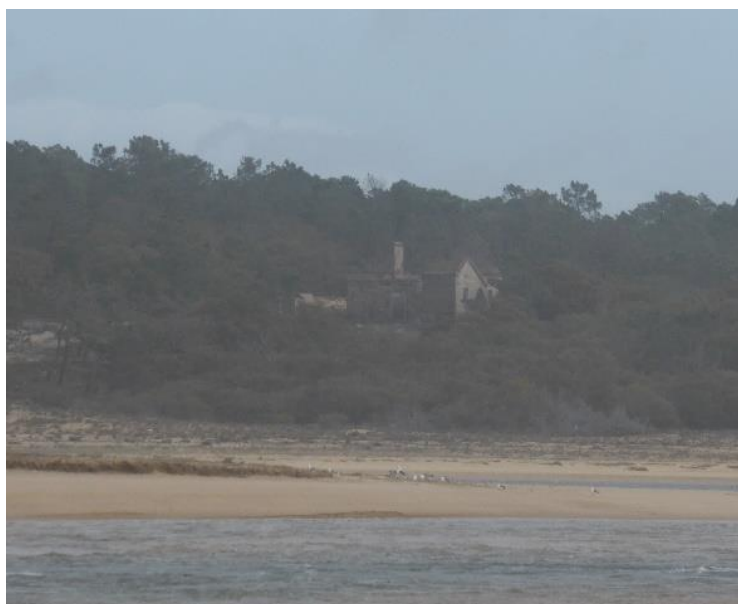


Fotografia 28 – Casa de D. Carlos vista de Sul

Fotografia 29 – Casa de D. Carlos vista de Este

Na análise toponímica não se constatou qualquer topónimo relevante na área de estudo, no entanto associado à própria Lagoa de Albufeira foram identificados os seguintes topónimos:

- Boca Velha – associada a uma habitação em ruína
- Cais do Rei – provavelmente ainda como registo de antigo cais utilizado pelo Rei D. Carlos (não esquecer a casa do Infantado que foi utilizada por este rei)
- Ponta do Alcaide – referência a cargo político medieval
- Bico do Passarão – Zoomorfismo: Associação de forma da natureza (estreitamento entre as duas lagoas) com forma de animal
- Areia Negra – designação do local a partir das características geológicas que apresenta



Fotografia 30 – Boca Velha

Do conjunto o que poderia sugerir vestígios seria o Cais do Rei, que, no entanto, já se encontra fora da área de incidência direta e indireta do projeto.

4.1.1.3.2. Enquadramento geomorfológico e paisagístico

A Lagoa de Albufeira situa-se na península de Setúbal, concelho de Sesimbra, ocupando atualmente cerca de 1,3 km², com uma orientação SW-NE. A Lagoa de Albufeira situa-se numa zona de paisagem de arribas baixas, arenosas, em zona de praias contínuas acompanhadas por dunas eólicas. Na envolvente à lagoa observa-se um extenso pinhal em solo de areias.

A lagoa encontra-se separada do mar por uma barreira arenosa, de orientação N-S, com uma extensão de 1200 m por 610 m de largura. A barreira é constituída por um cordão litoral de areias grosseiras, por uma duna frontal (em diferentes estágios de evolução / degradação) e por depósitos arenosos interiores. De referir que estes depósitos arenosos interiores possuem uma tendência para o aumento significativo de largura e redução de profundidade resultante da captura de areias promovidas pelas sucessivas reaberturas/ fecho de barra de maré.

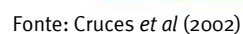
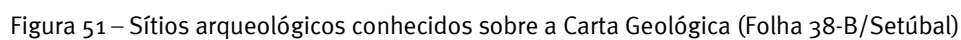


Figura 52 – Evolução costeira nos últimos 10.000 anos

A zona é pouco declivosa, havendo um predomínio de declives inferiores a 8% em praticamente toda a área de estudo. A norte da barreira arenosa existe uma duna artificial criada com os sucessivos depósitos resultantes das aberturas de barras e canais realizados na década de 90. Neste local já não se observa a arriba fóssil que caracteriza a faixa litoral mais para norte.

No conjunto, a área de estudo é marcada sobretudo por praias, dunas e arribas na faixa litoral e por pinhais que se estendem na envolvente à Lagoa de Albufeira.

4.1.1.3.3. Enquadramento histórico-arqueológico

As origens da ocupação humana remontam ao Paleolítico Inferior, momento em que as primeiras comunidades se fixaram em torno dos cursos de água, aproveitando a riqueza dos recursos marinhos existentes. Para este período pode observar-se uma ocupação preferencial ao longo da Costa Sul, incluindo na envolvente da lagoa de Albufeira, como são os casos das estações ao ar livre de Cabeço da Flauta (cns 342) ou de Coelheira (cns 361).

No concelho de Sesimbra para o período Mesolítico é de referir os vários concheiros em torno da Lagoa de Albufeira (Lagoa de Albufeira cns371), Estacada (2), Aiana de Baixo (5) e Ribeira da Sachola (10).

Além de haver referência ao facto das primeiras comunidades de agricultores do Neolítico procurarem as terras férteis abrigadas da Azoia, Zambujal e terras do Risco (<http://www.cm-sesimbra.pt>, fevereiro 2018), na área envolvente à área de projeto conhecem-se várias ocorrências associadas a este período, nomeadamente Lagoa de Albufeira (cns 372) e a Ribeira da Sachola 2 (cns 32874), não havendo aqui associação a terras de boa qualidade para a agricultura.

A ocupação no calcolítico está sobretudo marcada na serra do Risco onde há um claro predomínio da paisagem. Neste período o povoamento regia-se sobretudo por povoados fortificados e alcantilados. Neste caso salienta-se o povoado do Outeiro Redondo que domina a baía de Sesimbra.

No Calcolítico (III milénio a.C.), o homem utilizou as grutas para sepultar os seus mortos, enquanto na Idade do Bronze (II milénio a.C.) construiu grandes povoados, como o do Risco, talvez associados a um proto-estado que devia abarcar toda a Serra da Arrábida.

Na Idade do Ferro (I milénio a.C.) as comunidades optavam por pontos elevados, mas na época romana (séc. I-IV d.C.) as opções de ocupação do espaço mudaram. Na atual vila de Sesimbra e arredores a ocupação dava-se junto à água onde se construíram fábricas de preparados de peixe. Os tempos de paz e a atividade económica deste período permitiram que houvesse uma intensa atividade marítima. Aliás, a zona do Cabo Espichel é conhecida pelo número de cepos de âncora em chumbo aqui recolhidos, situação esta claramente associada à forte atividade marítima.

A partir do século VI d.C. a Serra da Arrábida tornou-se um lugar místico para monges anacoretas cristãos e, a partir do século VIII, para devotos muçulmanos. Conquistado aos mouros em 1165 por D. Afonso Henriques, o castelo foi povoado desde os finais do século XII por uma colónia de Francos que se fixaram em torno da Igreja de Nossa Senhora da Consolação do Castelo. Até ao século XV, inícios do XVI, a ocupação centrava-se sobretudo no interior do Castelo, tendo-se posteriormente começado a deslocar para a frente marítima, passando a denominar-se Póvoa da Ribeira de Cezimbra.

Nos séculos XV e XVI assistiu-se a um desenvolvimento urbano do que viria a ser a atual vila.

Este desenvolvimento urbano materializou-se na construção de alguns dos mais importantes exemplos patrimoniais sesimbrenses, tais como a capela e hospital do Espírito Santo, de finais do séc. XV, a igreja Matriz de Santiago ou o edifício do Paço do Concelho, do segundo quartel do século XVI. Sesimbra atinge o estatuto de sede de concelho após 1538.

É durante o período moderno que se ergue o Santuário de Nossa Senhora do Cabo Espichel. O Cabo Espichel é formado pelo extremo sudoeste da Serra da Arrábida, elevando-se a 150 metros acima das águas do mar. No ponto mais avançado encontra-se o farol, cuja torre primitiva deve ser do século XVIII, tendo sido reformada em 1848.

4.1.1.3.4. O património na área de projeto

Na recolha de **informação oral**, onde as lendas e as ‘histórias’ que prevalecem na memória coletiva da comunidade local assumem particular interesse, não se obteve qualquer dado, visto as pessoas contactadas no local não terem conhecimento de qualquer dado relevante.

As condições de visibilidade do solo foram maioritariamente elevadas visto se tratar de um cordão arenoso. A área de incidência indireta para sul abrange uma zona antropizada, não havendo qualquer visibilidade do solo original. (cf. Desenho 22/Tomo II).

É ainda de referir que durante os trabalhos de prospeção foi possível perceber a dinâmica da Lagoa de Albufeira, pois como resultado das intensas chuvas que tinham ocorrido nos dias anteriores e da agitação marítima abriu-se de forma natural um canal de ligação entre a lagoa e o mar (Fotografia 32).



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 31 – Visibilidade no cordão arenoso

Fotografia 32 – Visibilidade na área de incidência indireta, a sul do projeto



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 33 – Abertura natural de barra

Património arquitetónico

Não foi identificado qualquer vestígio de património arquitetónico na área de incidência direta ou indireta do projeto.

Património arqueológico

Durante as prospeções realizadas não se observaram quaisquer ocorrências patrimoniais na área de incidência direta ou indireta do projeto apesar de haver registo dos sítios na área de incidência direta (cf. Desenhos 21 e 22 – Volume II), sendo estes os apresentados no quadro infra.

Quadro 61 – Ocorrências patrimoniais

Designação	Tipologia	Cronologia
Meio terrestre		
Lagoa de Albufeira (cns 372)	Jazida	Neolítico
Galhardão (I)	Achado isolado	pré-história
Meio submerso		
Mar do Peão (4)	Achados avulso	Romano



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 34 – Localização do sítio do Galhardão (r-1) de acordo com registo em Carta Arqueológica de Sesimbra (CMS,2009)



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 35 – Localização do sítio Lagoa de Albufeira (cns 372)

Foi identificada uma madeira bastante corroída pelo tempo, mas sem qualquer indício de que se trate de uma peça associada a uma ocorrência arqueológica (*ver foto infra*), apesar de ser certo que corresponde a uma madeira trabalhada. De facto, uma hipótese é poder ter sido parte de um passadiço local.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 36 – Madeira identificada no cordão arenoso

De acordo com a metodologia proposta, a avaliação patrimonial dos sítios registados são as apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 62 – Avaliação patrimonial

Designação	cns	Registo	C*	O	PI	Rsc	Vp	
Lagoa de Albufeira	372	--	0	4	I	4	0,56	3
Galhardão	--	(1)	0	2	I	2	0,31	2
Madeira	--	--	0	0	I	I	0,13	1
Mar do Peão	--	(4)	0	4	I	4	0,56	3

*A – indeterminada

Por não se terem detetados vestígios à superfície nem haver registo documental, no Desenho 22 (Tomo II - Desenhos) apenas se representam os pontos disponibilizados em bibliografia.

4.11.4. Síntese

A região alargada em que o projeto se insere contém uma riqueza patrimonial diversificada, resultante da variedade de recursos e da proximidade à lagoa. Este território foi desde sempre ocupado pelo Homem, que aqui encontrou um espaço de charneira entre os habitats terrestres e os aquáticos, proporcionando uma maior variedade na dieta alimentar.

Na área de incidência do projeto há uma ocorrência, associada ao período romano, registada em meio submerso na Carta Arqueológica (CMS, 2009), mas sem descrição associada. Em meio terrestre são abrangidas 2 ocorrências na área de incidência direta atribuíveis à pré-história, sendo estas Lagoa de Albufeira (cns 273) e Galhardão (1).

Com os trabalhos de campo agora realizados não foram identificadas quaisquer ocorrências à superfície associadas aos sítios previamente registados em bibliografia.

4.11.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A necessidade de abrir a lagoa ao mar é uma realidade. Independentemente da concretização do presente projeto, e seguindo os procedimentos até à data, a abertura irá ser sempre realizada. Neste sentido, a evolução de situação de referência será semelhante com ou sem projeto.

4.12. Ordenamento do território

4.12.1. Introdução

Este capítulo enquadra a área do projeto em análise no âmbito dos instrumentos de gestão territorial (IGT) que sobre ela incidem, analisando-se também as servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis.

Os instrumentos de gestão territorial (IGT) em vigor serão analisados tendo em conta o enquadramento dado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, na sua redação atual⁵, e de acordo com a informação constante no SNIT – Sistema Nacional de Informação Territorial (DGT, 2018).

As servidões administrativas e restrições de utilidade pública foram levantadas no contexto da informação constante nos IGT referidos, bem como noutra informação disponível.

4.12.2. Instrumentos de gestão territorial

Neste capítulo são abordados os instrumentos de gestão territorial (IGT) em vigor, especiais, regionais e municipais, bem como os planos setoriais com incidência territorial.

Os instrumentos de gestão do território em vigor na área de intervenção do projeto são os seguintes:

- **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5)** – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro e retificado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro;
- **Programa da Orla Costeira de Alcobaça-Cabo Espichel (POC)** – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2019 de 11 de abril;
- **Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (POPPAFCC)** – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 178/2008, de 24 de novembro;
- **Plano Setorial da Rede Natura 2000** – publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho;

⁵ O Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio procede, no cumprimento do estabelecido no artigo 81.º da Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, à revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, entrando em vigor 60 dias após a publicação em Diário da República.

- **Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML)** – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2002, de 8 de abril;
- **Programa Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo (PROF LVT)** – aprovado pela Portaria n.º 52/2019, de 11 de fevereiro;
- **Plano Diretor Municipal (PDM) de Sesimbra** – publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 15/98, de 2 de fevereiro, com alterações de pormenor dadas pela Declaração n.º 1/1999, de 6 de janeiro e Declaração n.º 307/1999, de 24 de setembro e alterações de regime simplificado, pela Declaração n.º 271/2001, de 11 de setembro e pela Declaração n.º 23/2004, de 6 de fevereiro.

Encontra-se em revisão o PDM de Sesimbra, cuja elaboração foi determinada através do Aviso n.º 3873-AQ/2007, publicado em Diário da República - II Série – n.º 42 de 28 de fevereiro de 2007.

4.12.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5)

A elaboração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) decorre da Diretiva-Quadro da Água (DQA), Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, transposta para o direito nacional pela Lei da Água, Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, constituindo o principal instrumento de enquadramento para a proteção das águas interiores, superficiais e subterrâneas, das águas de transição e das águas costeiras.

O PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste tem em vista o estabelecimento de forma estruturada e programática de uma estratégia racional de gestão e utilização sustentável de recursos hídricos na RH5, em articulação com o ordenamento do território e a conservação e proteção do ambiente.

A RH5 abrange uma área total em território português de 30 502 km² (incluindo as respetivas águas subterrâneas e costeiras adjacentes) e engloba 103 concelhos, dos quais 73 estão totalmente integrados nesta Região Hidrográfica, e 30 parcialmente abrangidos, onde se inclui o município de Sesimbra.

O concelho de Sesimbra é abrangido pelas seguintes **Sub-bacias**, pertencentes à RH5:

- Costeiras entre o Oeste 2 e o Tejo, com uma área de 96 km²;
- Tejo, com uma área de 7 288 km²;
- Costeiras entre o Tejo e o Sado 1, com uma área de 163 km², e coincidente com a área do projeto.

São coincidentes com a área do projeto as seguintes massas de água definidas no PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste:

- Superficial – águas costeiras – **Lagoa de Albufeira**, com um bom estado químico e estado ecológico razoável, cujo estado global foi classificado como inferior a bom;
- Subterrânea – **Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda**, com um bom estado químico e bom estado quantitativo e um estado global bom ou superior.

A taxa de exploração da bacia do Tejo, da qual faz parte a área de estudo, é de 38%, classificando-se como uma bacia com escassez moderada. Os volumes de água captados na RH5 são maioritariamente utilizados pela agricultura e para abastecimento público.

Quanto à monitorização das massas de água superficiais, as redes de vigilância e operacional na RH5 garantem a monitorização de 38% das massas de água, 77% de rios (albufeiras) e 100% de águas de transição e de águas costeiras. Estas redes incluem 8 pontos, 7 de vigilância em rios e 1 operacional em albufeiras.

A rede de monitorização do estado químico das massas de água subterrâneas é composta por 239 pontos de monitorização de vigilância e 64 pontos de monitorização operacional, sendo alguns comuns às duas redes. A frequência das campanhas de amostragem, tanto para a rede de vigilância como para a rede operacional, é semestral com uma campanha nas águas altas (março) e a outra campanha nas águas baixas (setembro). A rede de monitorização do estado quantitativo das massas de água subterrânea é constituída por 133 pontos, implementada em 18 massas de água subterrânea.

Das medidas previstas no PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste destaca-se a medida aplicável à massa de água da Lagoa de Albufeira, definida no eixo de medidas PTE1 - Redução ou eliminação de cargas poluentes, que visa o desenvolvimento de uma solução sustentável para garantir a abertura da Lagoa de Albufeira ao mar e definição das condicionantes à ocupação do Domínio Público Hídrico pela atividade da miticultura.

4.12.4. Programa da Orla Costeira Alcobaça-Cabo Espichel

O Programa da Orla Costeira (POC) Alcobaça-Cabo Espichel visa a concretização dos seguintes objetivos gerais:

- Fruição pública em segurança do domínio público marítimo;
- Proteção da integridade biofísica do espaço e conservação dos valores ambientais e paisagísticos;
- Valorização dos recursos existentes na orla costeira;
- Flexibilização das medidas de gestão;
- Integração das especificidades e identidades locais;
- Criação de condições para a manutenção, o desenvolvimento e a expansão de atividades relevantes para o país, bem como de atividades emergentes que contribuam para o desenvolvimento local e para contrariar a sazonalidade.

Das normas gerais constantes no POC referentes à proteção dos recursos hídricos, destaca-se a seguinte, por ir de encontro ao projeto em análise:

- Garantir a conservação, requalificação e valorização ambiental e paisagística dos cursos de água e dos ecossistemas associados, conferindo prioridade, entre outras, à seguinte medida:
 - Assegurar o bom estado das massas de água das lagoas costeiras e realizando dragagens dos canais lagunares e a abertura das barras de maré colmatadas.

Dado que à data de elaboração do EIA a cartografia aprovada referente ao modelo territorial do POC ainda não se encontra disponível publicamente, para efeitos de análise do presente IGT recorreu-se à proposta de modelo territorial, datada de abril de 2017.

Assim, incidem sobre a área de incidência do projeto as componentes da proposta de modelo territorial constantes no quadro seguinte (ver também Figura 53).

Quadro 63 – Componentes da proposta de modelo territorial coincidentes com a área de incidência

Zona marítima de proteção (ZMP)		Faixa de proteção costeira	
Zona terrestre de proteção (ZTP)		Faixa de proteção costeira	
		Margem	
Faixas de Salvaguarda		Faixas de Salvaguarda à Erosão Costeira (Nível I)	
		Faixas de Salvaguarda ao Galgamento e Inundação Costeira (Nível I)	
Praias marítimas		Tipo II – Praia Periurbana	Lagoa de Albufeira - Lagoa
			Lagoa de Albufeira – Mar
		Tipo IV – Praia Natural	Boca Velha
Lagoas	Componentes Fundamentais	Plano de água: Zona de Utilização Condicionada	
		ZTP das Lagoas costeiras: Zona Reservada	
	Componentes Complementares	Áreas com Especial Interesse para a Conservação da Natureza e Biodiversidade	

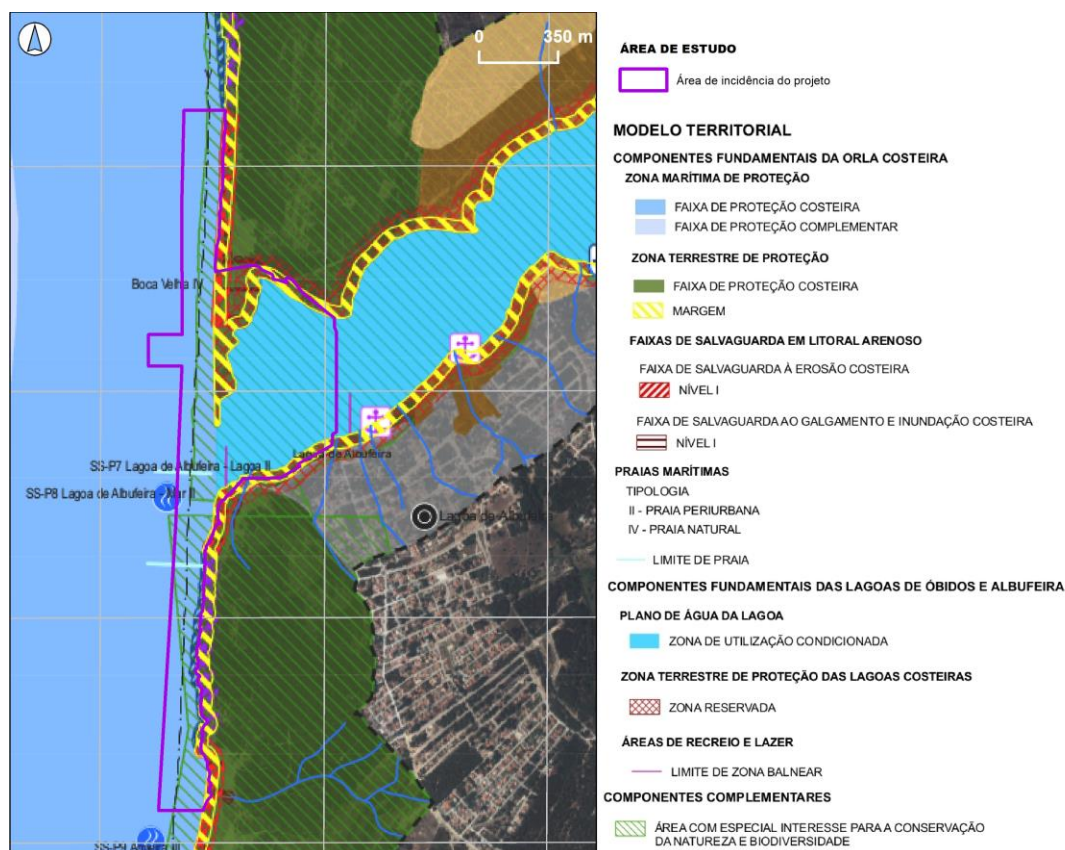


Figura 53 – Proposta de modelo territorial do POC Alcobaça - Cabo Espichel

Nos parágrafos seguintes são sumarizados os aspetos mais relevantes das normas específicas constantes no regulamento do POC, aplicáveis ao âmbito do projeto em análise.

Na **Zona Marítima de Proteção (ZMP)** são interditas as seguintes ações e atividades:

- Ações que potenciem os riscos de poluição do meio marinho;
- Exploração de recursos geológicos, incluindo a exploração de areias e cascalhos, para outros fins que não sejam a alimentação artificial de praias ou o reforço dos sistemas dunares;
- Introdução e repovoamento de quaisquer espécies não indígenas da fauna e flora marinhas.

Relativamente à Faixa de Proteção Costeira da ZMP, destacam-se as seguintes ações e atividades permitidas, mediante autorização das entidades legalmente competentes:

- Extração, mobilização ou deposição de sedimentos visando a proteção costeira, incluindo a proteção das arribas e o reforço de sistemas dunares;
- Ações de reabilitação dos ecossistemas costeiros.

Estão interditas nestas faixas ações que possam vir a introduzir alterações na dinâmica costeira, exceto quando se revele não existirem alternativas mais vantajosas para a proteção de pessoas e bens e desde que seja realizada uma avaliação do impacto ambiental que seguirá o previsto no Regime Jurídico de AIA.

Nas Faixas de Proteção Costeira da **Zona Terrestre de Proteção (ZTP)** são interditas, entre outras, as seguintes atividades:

- Atividades que alterem o estado das massas de águas ou coloquem esse estado em perigo;
- Ações que impermeabilizem ou poluam as areias;
- Destruição da vegetação autóctone e introdução de espécies exóticas e indígenas invasoras, nomeadamente aquelas que se encontram listadas na legislação em vigor, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais.

Na Faixa de Proteção Costeira e na Margem da ZTP são permitidas, entre outras, as seguintes ações e atividades, mediante autorização das entidades legalmente competentes:

- Extração, mobilização ou deposição de sedimentos visando a proteção costeira, a proteção de arribas ou o reforço dos cordões dunares;
- Ações de reabilitação dos ecossistemas costeiros;
- Obras de desobstrução e regularização de linhas de água que tenham por objetivo a manutenção, melhoria ou reposição do sistema de escoamento natural.

O **Plano de Água** das Lagoas de Óbidos e de Albufeira tem por objetivo proteger e valorizar os recursos hídricos associados às lagoas, garantir o bom estado ecológico dos recursos hídricos a preservar e dos ecossistemas aquáticos e harmonizar as diversas atividades que ocorrem no Plano de Água. Destacam-se as seguintes ações e atividades permitidas, mediante autorização das entidades legalmente competentes e de acordo com o Regulamento de Gestão das Lagoas de Óbidos e Albufeira:

- Extração, mobilização ou deposição de sedimentos que visem o desassoreamento das lagoas ou a proteção costeira;
- Ações de reabilitação dos ecossistemas lagunares.

Na ZTP das lagoas costeiras são interditas, entre outras, as seguintes atividades:

- Ações que potenciem os riscos de poluição das massas de água;
- Ações passíveis de conduzir ao aumento da erosão, ao transporte de material sólido para o meio hídrico ou que induzam alterações ao relevo existente, nomeadamente as mobilizações de solo não realizadas segundo as curvas de nível, a constituição de depósitos de terras soltas em áreas declivosas e sem dispositivos que evitem o seu arraste.

4.12.5. Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica

O Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (POPPAFCC), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 178/2008, estabelece os regimes de salvaguarda dos recursos e valores naturais e fixa os usos e o regime de gestão a observar na sua área de intervenção, assegurando a permanência dos sistemas indispensáveis à utilização sustentável da sua área de intervenção, com vista à harmonização e compatibilização das atividades humanas com a manutenção e valorização das características das paisagens naturais e seminaturais e da biodiversidade.

Na área de intervenção do POPPAFCC, para além daqueles cuja interdição decorre de legislação específica e sem prejuízo das disposições específicas previstas para as áreas sujeitas a regimes de proteção, são interditos, entre outros, os seguintes atos e atividades (artigo 8º):

- A instalação ou deposição de construções amovíveis destinadas a escritórios, a habitação ou alojamento, nomeadamente contentores ou construções pré-fabricadas;

- A circulação de quaisquer veículos, motorizados e não motorizados, fora das estradas e caminhos existentes e autorizados, com exceção dos tratores e máquinas agrícolas e veículos de carga quando ao serviço de explorações agrícolas ou florestais sitas na área da PPAFCC ou em situações de vigilância, fiscalização ou de combate a incêndios florestais.

Destaca-se como atos e atividades condicionados, os seguintes (art. 9.º):

- A instalação, o corte e a reconversão de povoamentos florestais, bem como as operações florestais que envolvam a instalação de novas infra -estruturas, acessos e aceiros, exceto quando se tratar de operações de combate a incêndios florestais ou situações de emergência que envolvam a segurança de pessoas;
- As utilizações dos recursos hídricos;
- A alteração do relevo natural do terreno, designadamente por escavações e aterros, com exceção da decorrente das normais práticas agrícolas e florestais.

A Planta de Síntese do POPPAFCC permite concluir que a área do projeto é coincidente com o regime de proteção parcial do tipo I, constituindo espaços que contêm valores naturais e paisagísticos relevantes e de sensibilidade alta ou moderada, sendo particularmente sensíveis a usos que envolvam a remoção do coberto vegetal. Para esta área de proteção, estão definidas as seguintes disposições específicas:

- São interditas as alterações às utilizações atuais do solo, exceto as decorrentes de ações de conservação da natureza levadas a efeito ou devidamente autorizadas pelo ICNF, I. P., as quais terão de contribuir para a prossecução dos seguintes objetivos:
 - A conservação dos valores naturais e paisagísticos relevantes para a conservação da natureza e da biodiversidade;
 - A manutenção de um nível relativamente baixo de intervenção humana.
- As áreas de proteção parcial do tipo I correspondem a áreas *non aedificandi*, sendo apenas permitidas obras de conservação nas construções existentes.
- Sem prejuízo do disposto nos pontos anteriores e no disposto no artigo 8.º do Regulamento, nas áreas de proteção parcial do tipo I são ainda interditas as seguintes atividades:
 - A intensificação das atividades agrícolas, incluindo a instalação de sistemas de irrigação ou culturas irrigadas;
 - Nas áreas de depósitos de vertente, as alterações de relevo e os novos sistemas de rega;

- A instalação de novos povoamentos florestais com espécies não indígenas;
 - A circulação a pé, a cavalo ou em bicicleta, fora dos caminhos existentes, com exceção de pessoas ao serviço de explorações agrícolas ou florestais sitas em áreas de proteção parcial do tipo I, ou no contexto de trabalhos de investigação científica e em ações de educação e animação ambiental autorizadas pelo ICNF, I. P.;
 - A abertura de novos poços, furos e captações de água.
- Encontra -se sujeito a autorização do ICNF, I. P., o corte ou remoção de qualquer tipo de vegetação arbustiva ou arbórea, exceto quando previstos nos planos de gestão florestal aprovados e em situações de emergência que envolvam a segurança de pessoas ou bens, devendo, neste caso, ser privilegiada a utilização das infraestruturas existentes.

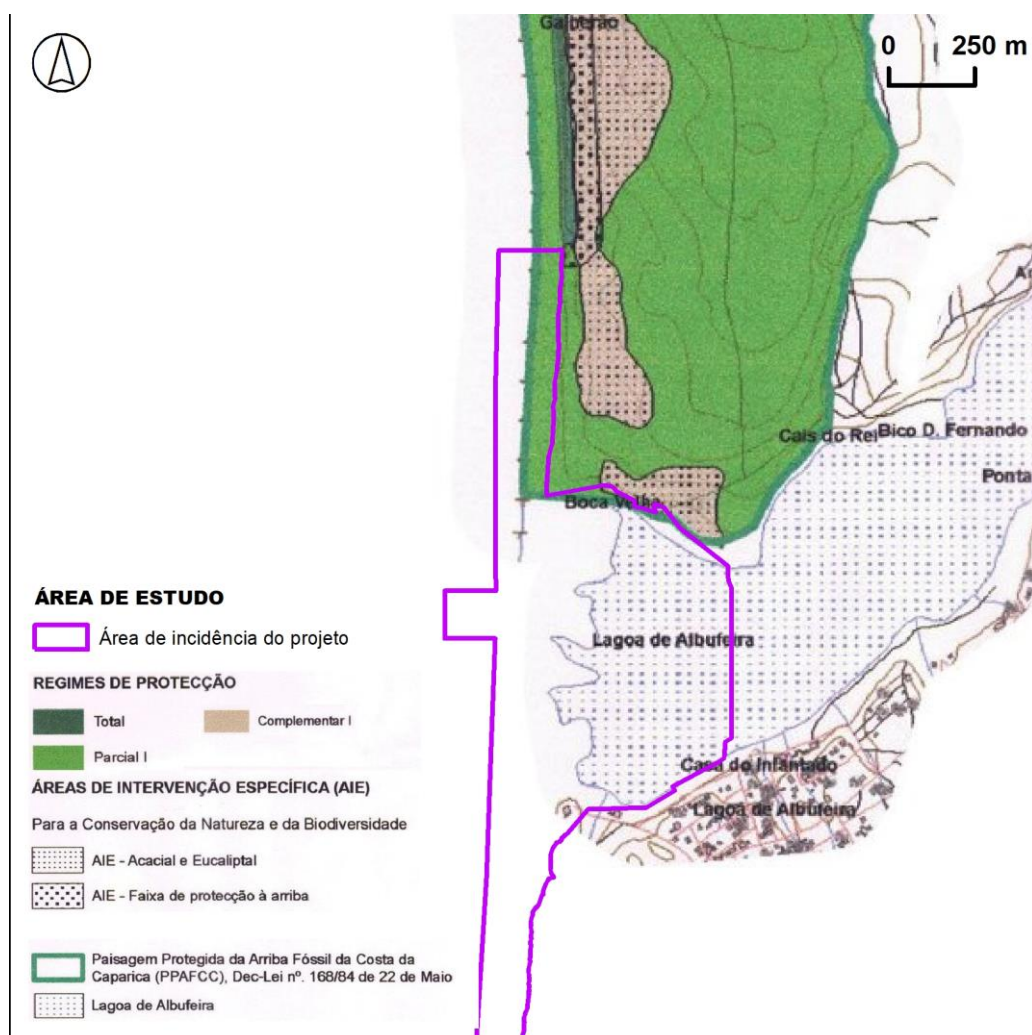


Figura 54 – Extrato do mapa síntese do Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica

4.12.6. Plano Setorial da Rede Natura 2000

A área do projeto está integrada nos **Sítios de Importância Comunitária (SIC) PTCOn0054 e PTCOn0010**, com a designação “**Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira**” e “**Arrábida/Espichel**”, respetivamente, motivo pelo qual se aplica o Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000).

As orientações de gestão para o sítio Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira determinadas neste plano são dirigidas para a preservação das lagoas permanentes e sistemas de paleodunas paludificadas, da zona húmida Lagoa de Albufeira e dos habitats de dunas marítimas e interiores. Estas orientações visam:

- Assegurar a proteção da fauna e flora da zona húmida da Lagoa de Albufeira, e a proteção de habitats dunares e espécies classificadas pela Diretiva Habitats.
- Acautelar os projetos urbanos, turísticos e rodoviários, que afetem de forma significativa os referidos habitats e espécies ou impliquem a alteração do uso atual do solo em grandes manchas.
- Nas práticas de gestão da vegetação espontânea recorrer preferencialmente ao corte da parte aérea da vegetação, sem destruição dos sistemas radiculares, executando o trabalho em faixas, com periodicidade que garanta um compromisso entre a redução do risco de incêndio e a conservação/recuperação de espécies da flora.

As orientações de gestão para o sítio Arrábida/Espichel são dirigidas fundamentalmente para a manutenção da elevada diversidade e das características naturais que o tornam singular e que permitem albergar os valores aqui existentes. Neste contexto impõem-se como fundamentais as orientações de gestão que visam:

- Um correto ordenamento e gestão florestal, tendo em conta nomeadamente a manutenção dos núcleos existentes de coberto vegetal natural e seminatural e a substituição progressiva dos povoamentos florestais envelhecidos, constituídos por espécies exóticas, por plantações com espécies autóctones;
- O ordenamento das práticas de pastoreio por forma a garantir a conservação dos valores naturais em presença;
- Um correto ordenamento dos usos urbano e turísticos, acautelando a proliferação de edificação dispersa nas áreas rurais ou naturais bem como de infraestruturas;
- O ordenamento das atividades e práticas de recreio e de desporto da natureza por forma a salvaguardar os valores naturais mais vulneráveis aos impactes destas atividades;
- Um correto ordenamento das atividades de extração de inertes e a minimização dos seus principais impactes sobre os valores naturais;
- A proteção das linhas de água e das formações ripícolas associadas;
- Controlar as espécies infestantes;

- A fiscalização da colheita de espécies vegetais ameaçadas.

Refira-se ainda que o PSRN2000 define que deve ser efetuada a necessária adaptação dos planos especiais e dos planos municipais de ordenamento do território existentes, pelo que se considera suficiente a análise dos mesmos.

4.12.7. Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF) de Lisboa e Vale do Tejo

Os programas regionais de ordenamento florestal (PROF) são instrumentos de política setorial de âmbito nacional, que definem para os espaços florestais o quadro estratégico, as diretrizes de enquadramento e as normas específicas quanto ao uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, à escala regional, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços.

De acordo com a cartografia constante do PROF-LVT em revisão (Figura 55), a área de intervenção coincide com a sub-região homogénea “**Arribas-Arrábida**” e sobrepõe-se ao “Sistema Nacional de Áreas Classificadas” e aos “Corredores ecológicos de 1ª geração”. Verifica-se ainda que uma pequena porção das “Áreas Florestais sensíveis” intersesta, a norte, a área do projeto.



Figura 55 – Extrato do mapa síntese Plano Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo

Na **sub-região homogénea Arribas-Arrábida** visa-se a implementação e incrementação das seguintes principais funções gerais dos espaços florestais, com igual nível de prioridade:

- Conservação de habitats, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos;
- Proteção;
- Recreio e valorização da paisagem.

O Sistema Nacional de **Áreas Classificadas** (SNAC) foi estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, sendo constituído pela Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), pelas Áreas Classificadas que integram a Rede Natura 2000 e pelas demais Áreas Classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português. No contexto da área do projeto, esta é coincidente com o SIC Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira, o SIC Arrábida/Espichel, o sítio RAMSAR Lagoa de Albufeira e ainda, numa pequena parcela a norte, com a Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica.

As **áreas florestais sensíveis** integram áreas de risco de incêndio e áreas florestais expostas a pragas e doenças. Dada a pequena porção que intersesta a área do projeto, e a ausência de espaços florestais relevantes coincidentes com área em análise, não se considera relevante a análise destas áreas.

Os **corredores ecológicos** ao nível dos PROF constituem uma orientação macro e tendencial para a região em termos de médio/longo prazo, com o objetivo de favorecer o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, incluindo uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas. De acordo com o regulamento do PROF-LVT:

- As intervenções florestais nos corredores ecológicos deverão respeitar as normas de silvicultura e gestão para estes espaços, as quais se encontram identificadas no Anexo I do presente regulamento;
- Os corredores ecológicos devem ser objeto de tratamento específico no âmbito dos planos de gestão florestal e devem ainda contribuir para a definição da estrutura ecológica municipal no âmbito dos planos territoriais municipais (PTM) e dos planos territoriais intermunicipais (PTIM);
- Estes corredores devem ser compatibilizados com as redes regionais de defesa da floresta contra os incêndios, sendo estas de caráter prioritário.

4.12.8. Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML)

O PROTAML estabelece quatro prioridades essenciais:

- Sustentabilidade ambiental – encarando a preservação e a valorização ambiental como premissas fundamentais de criação de oportunidade de desenvolvimento, adota-se uma visão sistémica das vertentes ambientais, propondo-se que a "Estrutura Metropolitana de Proteção e Valorização Ambiental" constitua a rede fundamental de áreas, corredores e ligações ecológicas, de valorização ambiental do sistema territorial. A (re)valorização da água como elemento de sustentabilidade ambiental e de valorização da paisagem, e a revitalização do meio rural como elemento do equilíbrio metropolitano;
- Qualificação metropolitana – realizada através da contenção da expansão urbana e de um modelo/estrutura territorial que visa: a recentragem e o ordenamento da AML, em articulação com o Estuário do Tejo, salvaguardando os recursos naturais e áreas protegidas; o desenvolvimento de novas centralidades metropolitanas; o complemento e a consolidação de uma estrutura de acessibilidades em rede; e o ordenamento da logística;
- Coesão socioterritorial – preconizada no PROTAML através de uma melhoria sustentada das condições de vida e da qualidade urbana para a população residente na AML;
- Organização do sistema metropolitano de transportes – a debilidade e descoordenação do sistema de transportes na Região exigem a proposta, ao nível do PROTAML, de medidas indutoras de um progressivo reforço do transporte coletivo, privilegiando o transporte ferroviário e fluvial.

O PROTAML assume como objetivo global “dar dimensão e centralidade europeia e ibérica à AML, espaço privilegiado e qualificado de relações euro-atlânticas, com recursos produtivos, científicos e tecnológicos avançados, um património natural, histórico, urbanístico e cultural singular, terra de intercâmbio e solidariedade, especialmente atrativa para residir, trabalhar e visitar”.

A área em análise, segundo o instrumento de gestão territorial em questão, localiza-se na dimensão territorial **periferia metropolitana**, que integra uma estrutura urbana polinucleada, descontínua, fortemente interdependente, com uma estreita relação entre espaços urbanos e espaços rurais, na qual se destaca um conjunto de centros pela dimensão demográfica, dinâmica económica e relativa autonomia funcional em relação à área metropolitana central.

A implementação do **esquema do modelo territorial** do PROTAML pressupõe a adoção de orientações, mecanismos e apoios necessários à concretização das ações urbanísticas a desenvolver ao nível do planeamento municipal, de acordo com as características dominantes das unidades/subunidades territoriais. As ações urbanísticas preconizadas para as unidades territoriais intersetadas pelo projeto, nomeadamente pelos projetos complementares, correspondem a uma área turística a estruturar e qualificar (Figura 56).

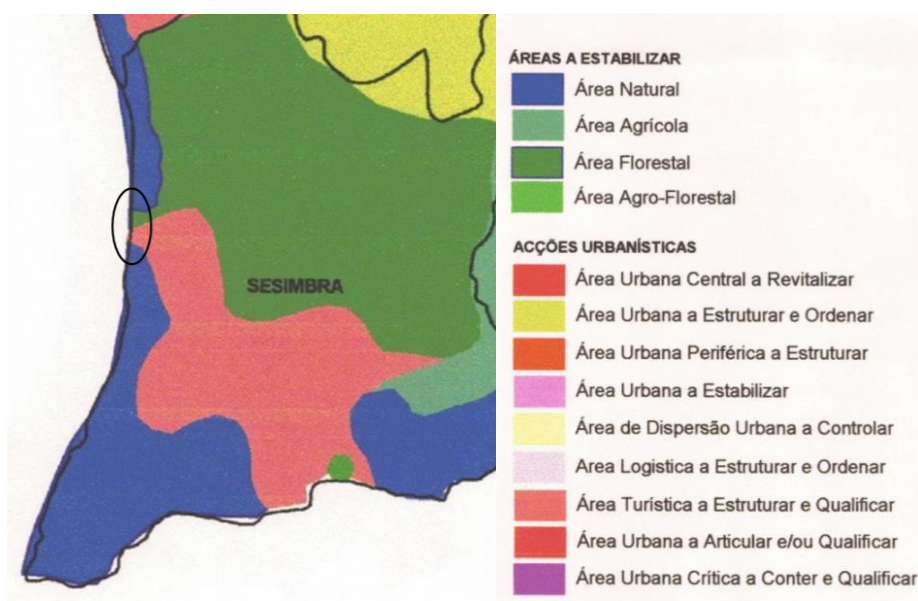


Figura 56 – Esquema do modelo territorial e localização aproximada da área de incidência (a preto)

As áreas com vocação turística, onde se inclui a área de Sesimbra/Santana/Lagoa de Albufeira, devem ser objeto de estudos inseridos em instrumentos de planeamento territorial (IPT) específicos para estas áreas, onde sejam avaliadas as suas características atuais, as suas potencialidades e as funções ambientais e turísticas determinantes que promovam atividades de desenvolvimento sustentável e de integração ambiental. Das orientações/normas do PROTAML para esta área, realça-se a seguinte:

- Promover as ações que conduzam à contínua recuperação, manutenção ou requalificação dos ecossistemas associados à lagoa de Albufeira e suas margens, bem como às faixas litorais.

Nas áreas naturais e florestais, os IPT devem:

- Identificar e delimitar os recursos naturais importantes para a produção agrícola, assim como os melhores solos destinados à instalação ou manutenção das atividades agrícolas e florestais, ou à manutenção de áreas no estado silvestre ou natural, no sentido de os libertar da pressão urbanística, definindo regulamentos de uso que não permitam ou promovam a alteração dos fatores fundamentais que levaram à sua inclusão naquelas categorias.
- Acautelar a proliferação da edificação dispersa, seja com fins habitacionais de primeira ou segunda residência, sejam equipamentos ou instalações industriais ou de armazenagem. Nos casos de instalações de apoio à atividade agrícola deve ser demonstrada sempre a sua imprescindibilidade para a exploração e a não existência de alternativas de localização na envolvente ou proximidade dos núcleos rurais.

O PROTAML define 17 **unidades territoriais** distintas, que constituem a base do seu modelo territorial, estando a área de estudo inserida a unidade territorial Arrábida/Espichel/matias de Sesimbra (Figura 57), que congrega uma vasta área a sudoeste da península de Setúbal. Nela inserem-se subunidades autónomas, mas com a característica comum de constituírem espaços fundamentais do ponto de vista natural. Na área de estudo incluem-se as subunidades “matias de Sesimbra” e o “eixo urbano Sesimbra/Santana/lagoa de Albufeira”:

- As matias de Sesimbra são um importante espaço da península, constituindo a única mancha integralmente florestal e contínua no seio da AML e detendo uma ocupação arbórea de elevado interesse faunístico e florístico. Com especial interesse, e classificada nas matias, encontra-se a zona húmida da lagoa de Albufeira.
- O eixo urbano Sesimbra/Santana/lagoa de Albufeira é heterogéneo nas suas características, mas constitui, no conjunto, uma área urbanizada predominantemente para fins de turismo, recreio e lazer, essencialmente relacionados com as excelentes condições naturais interiores e litorais.

Abrange também a área de estudo a Arriba Fóssil da Costa da Caparica.

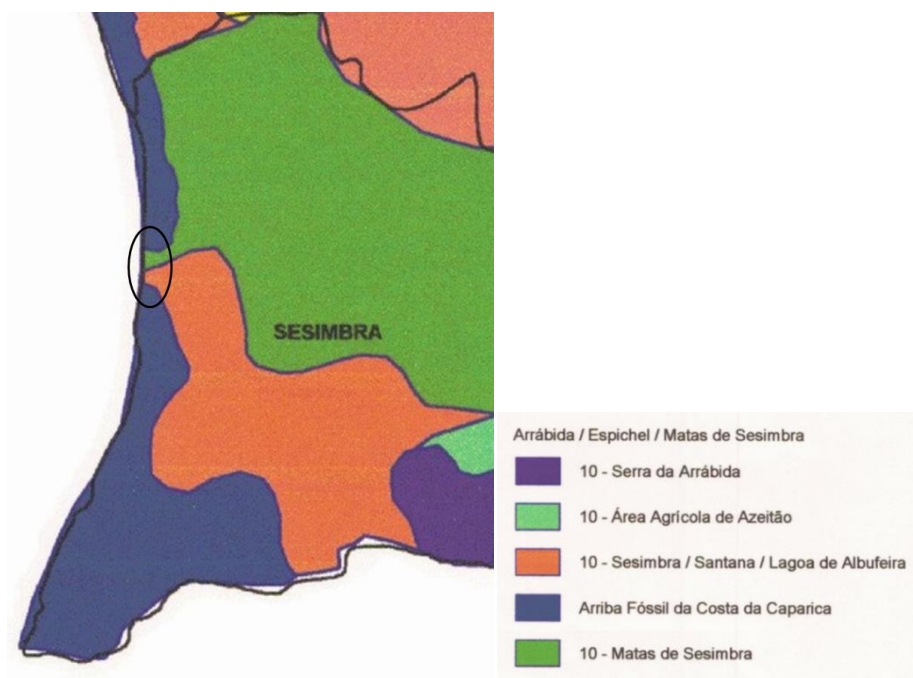


Figura 57 – Unidades territoriais e localização aproximada da área de incidência (a preto)

As orientações territoriais definidas pelo PROTAML para a unidade Arrábida/Espichel/matias de Sesimbra passam por:

- Estruturar e consolidar o sistema Sesimbra/Santana/lagoa de Albufeira como área urbana ligada ao turismo, recreio e lazer, garantindo que a ocupação turística seja consentânea com o interesse paisagístico, ecológico e patrimonial;
- Controlar as pressões urbanas nas matas de Sesimbra, tendo em conta o seu elevado interesse patrimonial.

Quanto à **rede ecológica metropolitana**, a área de estudo integra a rede primária e secundária (Figura 58).

A rede primária é constituída por quatro áreas estruturantes primárias, a qual inclui o território Arrábida/Espichel/matias de Sesimbra/lagoa de Albufeira. Esta unidade paisagística constitui um elemento terrestre de contraponto às áreas estuarinas de elevada importância metropolitana e nacional. Trata-se de uma área de paisagem única com elementos extremamente diversificados, tanto do ponto de vista geológico e geomorfológico, como florístico, faunístico e paisagístico. Os fatores de alteração de uso suscetíveis de pôr em causa os valores naturais expressos ocorrem na zona da lagoa de Albufeira, Santana e envolvente, e no contacto com as áreas urbanas a norte e nascente. A lagoa de Albufeira constitui uma área lagunar de grande importância devendo ser considerada uma área nuclear para a conservação da natureza, assim como os sistemas dunares litorais que acompanham a linha de costa para norte e sul da lagoa.

A rede secundária é constituída por ligações/corredores secundários, que incluem áreas e sistemas com dimensão suficiente para serem claramente identificados e com importância metropolitana e local na sustentabilidade do modelo territorial. Constituem espaços ainda não predominantemente ocupados com edificações ou infraestruturas e possuem interesse e biodiversidade ecológica. Estas áreas relacionam-se com os sistemas hidrológicos de forma significativa, sendo importantes no controle das cheias e na qualidade do ambiente metropolitano.

Os seus valores naturais decorrem do coberto vegetal arbóreo que possuem e da sua dimensão relativa no sistema urbano. Nalguns casos representam os espaços limite para realização de ligações entre sistemas ecológicos dos diferentes níveis e separação de sistemas urbanos desordenados e contínuos. Os corredores assinalados como corredores estruturantes secundários acompanham, na maior parte dos casos, as linhas de água ou cabeços que estabelecem as ligações ecológicas entre áreas e unidades territoriais.



Figura 58 – Rede ecológica metropolitana e localização aproximada da área de incidência (a preto)

Nas Normas Específicas para a Rede Ecológica Metropolitana (REM) são estabelecidas orientações para os instrumentos de gestão e de planeamento territorial, bem como para as administrações central e municipal, de que se realça as seguintes:

- Para as áreas estruturantes primárias: Os IPT e os instrumentos de natureza especial devem definir modelos de uso, ocupação e classificação do solo que decorram de estudos globais para as áreas indicadas e que considerem a função ecológica destes territórios como dominante, prioritária e estruturante, garantindo que as intervenções nas áreas de

fronteira e no seu interior não põem em causa a sua função dominante nem lhe diminuem ou alteram o carácter;

- Para as ligações/corredores estruturantes secundários: Os IPT devem manter estes territórios livres de ocupação edificada e garantir que a função ecológica é dominante, ligando e integrando áreas da REM, onde os usos não devem ser incompatíveis com estas funções:
 - Quando os corredores correspondam a linhas de água, especial atenção deve ser dada à ocupação marginal, garantindo áreas *non aedificandi* que permitam o funcionamento natural da rede de drenagem hídrica;
 - Os direitos legalmente constituídos dos proprietários, ainda não materializados — em especial os localizados em áreas de risco — relativos a construções, edificações ou obstruções de qualquer natureza ao normal escoamento das águas, devem ser transferidos para outros locais.

4.12.9. Plano Diretor Municipal (PDM) de Sesimbra

O PDM de Sesimbra subdivide o território municipal em 11 unidades operativas de planeamento e gestão e em 14 classes de espaço em função do uso dominante. Assim, e de acordo com a planta de ordenamento, a área do projeto localiza-se na unidade operativa de planeamento e gestão da **Costa de Sesimbra**, que inclui a Lagoa de Albufeira, que dentro das classes de espaço enumeradas no artigo 20.º do Regulamento correspondende à classe de **espaço natural**, no qual se privilegia a proteção dos recursos naturais e culturais (Figura 59).

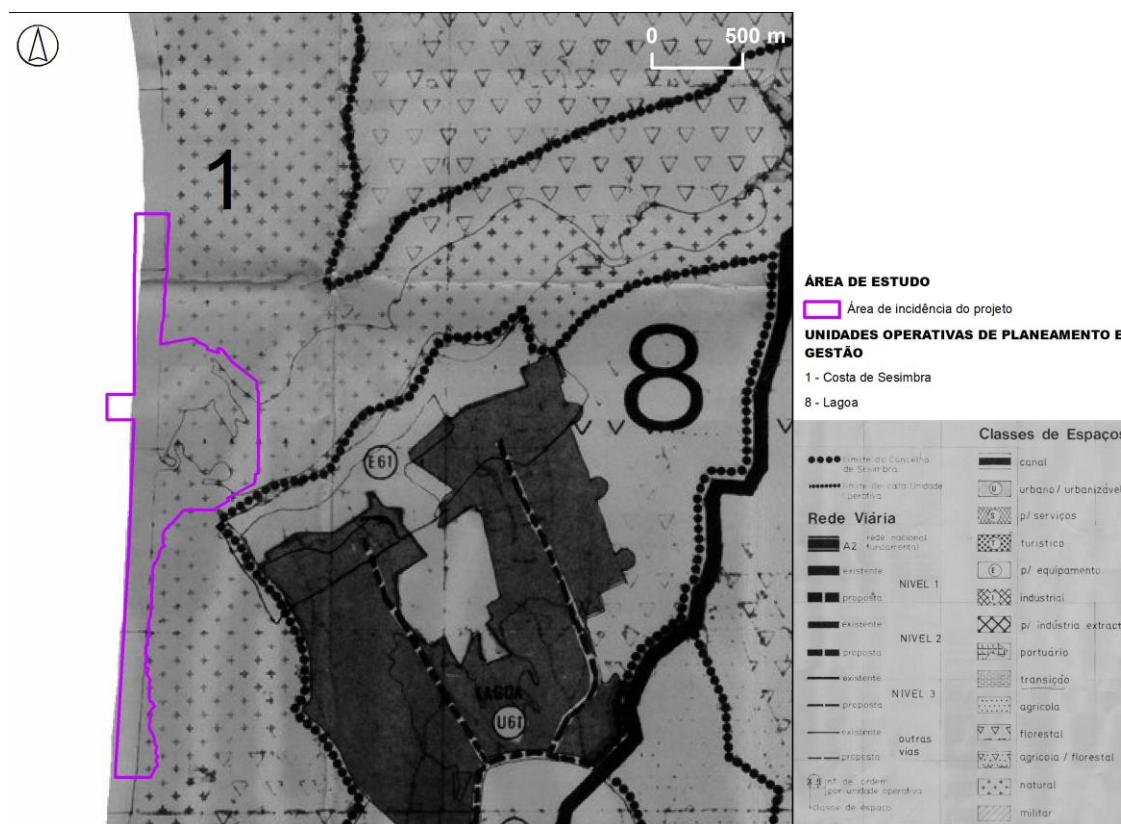


Figura 59 – Planta de Ordenamento do PDM de Sesimbra

A ocupação de espaços naturais na unidade operativa da Costa de Sesimbra está sujeita à elaboração de um plano de ordenamento, abrangendo a totalidade de unidade operativa e visando a proteção e promoção dos seus valores naturais e culturais. Nesta área será proibido:

- Destruir o relevo natural e alterar a batimetria das lagoas;
- Lançar águas residuais industriais ou de uso doméstico, poluentes e não devidamente tratadas;
- Captar ou desviar águas de forma que prejudique o nível normal das lagoas e ribeiras envolvidas;
- Proceder à extração de inertes;
- Destruir a compartimentação da paisagem, ou a sua substituição por soluções não tradicionais;
- Depositar detritos ou fazer depósitos de lixo ou sucata;
- Construir ou ampliar edificações, salvo equipamentos de recreio ou lazer, estes sujeitos a autorização da Câmara Municipal de Sesimbra e parecer favorável de serviço competente do MARN;

- O derrube de árvores, isoladas ou em maciço, salvo com parecer favorável do MARN.

Revisão do PDM

O PDM de Sesimbra encontra-se em fase de revisão, tendo como objetivo principal “enquadrar os resultados do desenvolvimento territorial mais recente, nomeadamente desde que o Plano Diretor se encontra em vigor (dia seguinte à sua publicação em Diário da República - 2 de fevereiro de 1998) e programar os trabalhos subsequentes”. Assim, com esta revisão, pretende-se:

- Avaliar a evolução do território em termos quantitativos e o nível de execução do PDM em vigor tomando como referência o nível de concretização dos Projetos Estratégicos propostos no PDM em vigor;
- Sistematizar um conjunto de questões críticas que se podem posicionar como o caderno de encargos da proposta de revisão do PDM, nomeadamente:
 - A articulação entre instrumentos de planeamento;
 - Meios de atingir uma maior coesão sócio-espacial;
 - Meios para uma gestão mais justa e equilibrada dos meios financeiros;
 - Dosear a acessibilidade com a centralidade e a mobilidade;
 - Equacionar uma estrutura territorial ecológica;
 - A competitividade territorial aliada às infraestruturas.

4.12.10. Planos e programas de natureza estratégica

4.12.10.1. Plano de Ação Litoral XXI

O Plano de Ação Litoral XXI assume-se como o instrumento plurianual de referência e de atuação no âmbito da gestão integrada da zona costeira de Portugal Continental, refletindo opções estratégicas e políticas, identificando e priorizando o vasto conjunto de intervenções físicas a desenvolver pelas múltiplas entidades com atribuições e competências no litoral no período de vigência da Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira.

Estas intervenções incidem na prevenção do risco e na salvaguarda de pessoas e bens, na proteção e valorização do património natural, no desenvolvimento sustentável das atividades económicas geradoras de riqueza e na fruição das áreas dominiais em condições de segurança e qualidade, na articulação com a gestão dos recursos hídricos interiores numa ótica de gestão das bacias hidrográficas que acautela a reposição progressiva dos ciclos sedimentares, sem esquecer a monitorização, o conhecimento científico, a disponibilização de informação, a educação e formação, bem como a governação.

No âmbito das intervenções previstas para a Lagoa de Albufeira, este programa refere, entre outras, a dragagem da zona da embocadura da Lagoa de Albufeira, com uma prioridade de intervenção elevada, tendo por objetivo repor as condições naturais do sistema costeiro através de desassoreamento.

4.12.11. Servidões administrativas e restrições de utilidade pública

A análise da cartografia de condicionantes dos instrumentos de gestão territorial mencionados anteriormente, assim como a consulta da demais legislação relevante, permite concluir que as servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis à área de implantação do projeto são as seguintes:

- Recursos hídricos: domínio hídrico;
- Recursos ecológicos:
 - Reserva Ecológica Nacional (REN);
 - Áreas Protegidas;
 - Rede Natura 2000.

Seguidamente analisam-se as servidões e restrições identificadas.

4.12.11.1. Domínio Hídrico

As servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Hídrico seguem o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro (alterada pela Lei n.º 78/2013, de 21 de novembro, pela Lei n.º 34/2014, de 19 de junho e pela Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto), na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio (nas suas redações atuais).

A área de incidência do projeto é coincidente com o domínio público marítimo uma vez que abrange (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na sua redação atual):

- As águas interiores sujeitas à influência das marés, nos rios, lagos e lagoas;
- O leito das águas costeiras e territoriais e das águas interiores sujeitas à influência das marés;
- As margens das águas costeiras e das águas interiores sujeitas à influência das marés.

Relativamente à administração do domínio público hídrico, a mesma lei define que:

- O domínio público hídrico pode ser afeto por lei à administração de entidades de direito público encarregadas da prossecução de atribuições de interesse público a que ficam afetos, sem prejuízo da jurisdição da autoridade nacional da água.
- A gestão de bens do domínio público hídrico por entidades de direito privado só pode ser desenvolvida ao abrigo de um título de utilização, emitido pela autoridade pública competente para o respetivo licenciamento.

O artigo 34.º da Lei da Água define as medidas de conservação e reabilitação da zona costeira e estuários, designadamente:

- Limpeza e beneficiação das margens e áreas envolventes;
- Reabilitação das margens e áreas degradadas ou poluídas;
- Proteção das orlas costeiras e estuarinas contra os efeitos da erosão de origem hídrica;
- Desassoreamento das vias e das faixas acostáveis;
- Renaturalização e valorização ambiental e paisagística das margens e áreas envolventes.

Estas devem ser executadas sob orientação da correspondente ARH, sendo da responsabilidade:

- Dos municípios, nos aglomerados urbanos;
- Dos proprietários, nas frentes particulares fora dos aglomerados urbanos;
- Dos organismos dotados de competência, própria ou delegada, para a gestão dos recursos hídricos na área, nos demais casos.

Nos termos do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, é definido que a **extração de inertes** em margens e leitos conexos com águas públicas em volume superior a 500 m³ é sujeita a licença atribuída através de procedimento concursal (artigo 21.º).

Na secção XIII do mesmo diploma, referente à extração de inertes, são definidas as condições em que estas operações se podem realizar:

- As intervenções que vierem a ser realizadas ficam obrigadas ao cumprimento de um conjunto de normas ambientais a estabelecer em legislação própria;
- A extração de inertes, em águas públicas, só é permitida quando se encontre prevista em plano específico de gestão das águas ou enquanto medida de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas ou medida de conservação e reabilitação de zonas costeiras e de transição, ou ainda como medida necessária à criação ou manutenção de condições de navegação em segurança e da operacionalidade do porto, nos termos determinados no mesmo diploma;
- Os planos específicos de gestão de inertes em domínio hídrico, elaborados de acordo com as normas técnicas definidas pelo Despacho Normativo n.º 14/2003, de 14 de março, equivalem aos planos específicos de gestão das águas referidos no ponto anterior.

São ainda definidos os seguintes requisitos específicos:

- Constituir uma intervenção de desassoreamento;
- Sem prejuízo do mencionado para os planos específicos de gestão de inertes, apenas para locais que garantam:
 - A manutenção do sistema de correntes, a navegação, a flutuação, o escoamento e o espraçamento de cheias;
 - O equilíbrio dos cursos de água, praias e faixa litoral;
 - A integridade dos ecossistemas e o estado da(s) massa(s) de água afetada(s);
 - A preservação de águas subterrâneas;
 - A preservação de áreas agrícolas envolventes;
 - O uso das águas para diversos fins, recreativos, de lazer, a navegação e infraestruturas de apoio, captações, represamentos, derivação e bombagem;
 - A integridade dos leitos e margens, bem como de estruturas nelas licenciadas;
 - A segurança de obras marginais ou de transposição dos leitos.
- A licença que titule a extração de inertes pode impor como condição que uma parte dos inertes extraídos sejam depostos em locais a indicar pela autoridade competente, para efeitos de reforço da proteção de margens, praias ou infraestruturas que sejam identificadas como estando em desequilíbrio.
- Sempre que não for possível a reposição dos inertes em domínio hídrico, a autoridade competente pode aliená-los em hasta pública, exceto quando os volumes em causa não justifiquem o recurso a este procedimento.

Por outro lado, a Lei da Água define que a **recarga de praias e assoreamentos artificiais** no domínio público são sujeitos a licença prévia. Na Secção VIII do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio são definidas as condições em que em que estas operações se podem realizar:

- A recarga de praias e assoreamentos artificiais com o objetivo de criar condições para a prática balnear só podem ocorrer nas áreas identificadas em plano e são complementadas por um programa de monitorização que permita avaliar a evolução da intervenção;
- Na recarga de praias e assoreamentos artificiais com vista à utilização balnear só podem ser utilizados materiais que se insiram na classe de qualidade 1 e desde que apresentem granulometria compatível com a praia recetora;
- Na ausência de planos, a recarga de praias e assoreamentos artificiais só podem ocorrer por razões de defesa costeira ou de pessoas e bens.

4.12.11.2. Reserva Ecológica Nacional

O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN) é o estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado pelos Decretos-Leis n.º 239/2012, de 2 de novembro, 96/2013, de 19 de julho e 80/2015, de 14 de maio, e pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

O Decreto-Lei n.º 124/2019 revoga a Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012. De acordo com o artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 124/2019, as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional compreendem as diretrizes e os critérios para a delimitação das áreas da REN a nível municipal. A revisão foi aprovada posteriormente com a publicação da Portaria n.º 336/2019 que aprova a revisão das Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais previstas no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN), alterada pela Portaria n.º 264/2020, de 13 de novembro.

A REN do concelho de Sesimbra foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 194/97 de 3 de outubro e sujeita a alteração pelos Avisos n.º 5084/2014 de 16 de abril e 8200/2020, de 27 de maio que alteram a delimitação da REN do município de Sesimbra.

A área do projeto é totalmente abrangida por REN nas seguintes classes (Desenho 23, Tomo II/Desenhos):

- Áreas de proteção do litoral:
 - Águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção;
 - Praias;
 - Dunas.

Refira-se que para tirar as conclusões anteriores se recorreu à delimitação da REN disponibilizada pela CCDD-LVT, uma vez que a delimitação da REN aprovada pela RCM n.º 194/ 97 de 3 de outubro e alterada pelo Aviso n.º 5084/2014 de 16 de abril, não apresenta distinção entre as várias tipologias de REN existentes.

As áreas da REN estão sujeitas ao disposto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro. Nessas áreas são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

- Operações de loteamento;
- Obras de urbanização, construção e ampliação;
- Vias de comunicação;
- Escavações e aterros;
- Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais.

Excetua-se os usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN. Consideram-se compatíveis com esses objetivos os usos e ações que, cumulativamente:

- Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo I do diploma referido.
- Constem do anexo II do diploma que aprova o regime da REN como:
 - Isentos de qualquer tipo de procedimento;
 - Ou sujeitos à realização de uma mera comunicação prévia.

Refira-se ainda que, de acordo com o artigo 21º do estabelecido no Regime Jurídico da REN, as infraestruturas públicas sujeitas a avaliação de impacto ambiental, tais como o projeto em estudo, podem ser realizadas nas áreas da REN se consideradas ações de relevante interesse público, sendo este reconhecimento dado pela emissão da respetiva declaração de impacto ambiental favorável ou condicionalmente favorável.

No âmbito do enquadramento apresentado anteriormente, a AIA deve avaliar a compatibilidade do projeto em avaliação com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais estabelecidos pela REN. De acordo com a alínea a) do n.º 3 do artigo 20º do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, consideram-se compatíveis com este objetivo as ações que não coloquem em causa as funções desempenhadas pelas tipologias de REN intervencionadas, conforme descritas no anexo 1 do RJREN, nomeadamente:

- Nas praias podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:
 - I. Manutenção dos processos de dinâmica costeira e estuarina;
 - II. Conservação dos habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
 - III. Manutenção da linha de costa;
 - IV. Prevenção e redução do risco, garantido a segurança de pessoas e bens.
- Em dunas costeiras litorais podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:
 - I. Constituição de barreira contra fenómenos de erosão e galgamento oceânico, associados a tempestades ou tsunamí, e de erosão eólica;
 - II. Armazenamento natural de areia para compensação da perda de sedimento provocada pela erosão;
 - III. Garantia dos processos de dinâmica costeira e da diversidade dos sistemas naturais designadamente das características morfológicas, dos habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
 - IV. A deslocação expectável da linha de costa, no período de 100 anos, tendo em conta as condições geológicas locais;
 - V. Prevenção e redução do risco, garantido a segurança de pessoas e bens.
- Nas águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção podem ser realizados os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:
 - I. Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
 - II. Manutenção do equilíbrio e da dinâmica flúvio-marinha.

A afetação das funções acima referidas é considerada no âmbito da AIA na fase de construção, exploração e desativação, pelas diferentes intervenções previstas no projeto, no Capítulo 5, no que diz respeito às seguintes atividades:

- Abertura da barra (variantes 1; 1.1 e 2)
- Depósitos de areias (norte e sul)
- Estaleiro

4.12.11.3. Rede Natura 2000

A área de estudo sobrepõe-se com o Sítio PTCON0054 – Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira e com o Sítio PTCON0010 – Arrábida/Espichel da Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000.

Nos termos da Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho, são definidas as orientações de gestão com referência aos valores naturais relevantes de cada habitat. Na área de sobreposição dos SIC Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira e Arrábida/Espichel com a área de estudo, podem estar presentes habitats naturais ou seminaturais protegidos, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro - relativo à transposição para o Direito Nacional da Diretiva Habitats, Diretiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de maio, pelo que se aplicam as orientações de gestão do Plano Setorial da Rede Natura 2000 (cf. Descritor Sistemas Ecológicos).

4.12.11.4. Áreas Protegidas

A área de estudo é coincidente com a área protegida de âmbito nacional correspondente à Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica, criada pelo Decreto-Lei nº 168/84, de 22 de maio.

No contexto da aprovação do Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 178/2008, de 24 de novembro, aplicam-se as disposições relativas aos atos e atividades interditos ou condicionados constantes no referido diploma.

4.12.12. Síntese

O presente capítulo teve como objetivo principal analisar os instrumentos de gestão territorial e as servidões e restrições de utilidade pública em vigor na área de intervenção do projeto.

Os **IGT em vigor** aplicáveis à área de projeto são os seguintes:

- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5), sendo coincidente com a massa de águas costeiras Lagoa de Albufeira e com a massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda, classificadas com um estado global “inferior a bom” e “bom ou superior”, respetivamente.

- Programa da Orla Costeira (POC) Alcobaça-Cabo Espichel, coincidente com zona marítima de proteção, zona terrestre de proteção, faixas de salvaguarda, praias marítimas e componentes fundamentais e complementares das lagoas costeiras.
- Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (POPPAFCC), coincidente com a área de proteção parcial do tipo I
- Plano Setorial da Rede Natura 2000, sendo coincidente com o Sítio de Importância Comunitária (SIC) PTCON0054 com a designação “Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira” e o SIC “Arrábida/Espichel” (PTCON0010);
- Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) de Lisboa e Vale do Tejo, sendo a área coincidente com a sub-região homogênea “Arribas-Arrábida”, e às áreas referentes ao Sistema Nacional de Áreas Classificadas, Corredores ecológicos de 1ª geração e Áreas Florestais sensíveis;
- Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML), estabelecendo com uma das suas prioridades essenciais a sustentabilidade ambiental, encarando a preservação e valorização ambiental como premissas fundamentais de criação de oportunidade de desenvolvimento;
- Plano Diretor Municipal (PDM) de Sesimbra, localizando-se na unidade operativa de planeamento e gestão da “Costa de Sesimbra” e na classe de espaço natural.

Encontra-se **em elaboração o seguinte IGT** que incide na área do projeto:

- Revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) de Sesimbra, tendo como principal objetivo enquadrar os resultados do desenvolvimento territorial mais recente;

Apesar de não constituir um IGT, destaca-se também o Plano Ação Litoral XXI, que refere a dragagem da zona da embocadura da Lagoa de Albufeira, com uma prioridade de intervenção elevada.

Identificam-se ainda as seguintes **servidões e restrições de utilidade pública** coincidentes com a área de incidência do projeto:

- Domínio Público Marítimo;
- Reserva Ecológica Nacional;
- Rede Natura 2000;
- Áreas Protegidas.

4.12.13. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A evolução da situação de referência na ausência do projeto será condicionada pelos instrumentos de gestão territorial em vigor, em particular pelo PDM e pelo POC, por darem indicações concretas sobre a ocupação da área.

No âmbito da entrada em vigor do POC-ACE, prevê-se que haja uma alteração por adaptação do PDM de Sesimbra, uma vez que este IGT apresenta, à data de elaboração do presente EIA, incompatibilidades com o POC. Prevê-se que sejam atualizadas, entre outras, a alínea g) do n.º 3 do artigo 21.º do regulamento do PDM, correspondente a disposições relativas aos espaços natural, agrícola e florestal, com incidência na área presentemente em análise.

Contudo, no geral, é exetável uma manutenção da situação atual. O mesmo deverá acontecer relativamente às servidões e restrições de utilidade pública, podendo, no entanto, surgir alterações na delimitação das áreas de REN, no âmbito da revisão do PDM.

4.13. Análise de riscos

4.13.1. Introdução

Define-se **Risco** como a “probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e respetiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais, diretos ou indiretos” (Julião *et al.*, 2010).

A gestão do risco ambiental compreende o processo de avaliação e tomada de decisão com base em informações obtidas a partir da análise de riscos. Inclui também a identificação e implementação de medidas preventivas, de modo a manter a probabilidade de ocorrência de consequências negativas tão baixa quanto possível. Prevê igualmente o planeamento das situações de emergência e a manutenção de um grau de prontidão para reagir nestas situações.

Dadas as características específicas deste estudo e o âmbito do projeto, não se justifica uma análise de risco ambiental tão pormenorizada como alguns projetos de maior complexidade técnica, uma vez que as intervenções previstas constituem atividades que, à partida, não serão capazes de provocar riscos significativos no ambiente ou nas populações, quando comparadas, por exemplo, com atividades industriais, onde poderão haver riscos associados a derrames de substâncias perigosas, incêndios, entre outros.

Deste modo, recorreu-se à análise de riscos típicos, associados maioritariamente a processos naturais, e a dados históricos de ocorrência de situações extremas, tentando, sempre que possível, identificar o seu grau de probabilidade. Atendendo às atividades previsíveis para a Lagoa de Albufeira, a análise de riscos ambientais tem como objetivo permitir a identificação, prevenção e caracterização dos possíveis acidentes graves, bem como determinar os seus efeitos ambientais. Com este objetivo, foram distinguidas duas tipologias de risco:

- Riscos relacionados com **fatores internos**, inerentes à fase de construção e exploração do projeto, que já ocorreram em projetos similares e que por esta razão podem ser identificados, previstos e controlados;
- Riscos associados a **fatores externos**, referentes a acontecimentos de natureza externa, pontual, em que a sua antecipação e controlo é difícil.

4.13.2. Fatores internos

Os fatores internos dão-se maioritariamente na fase de construção e estão associados essencialmente à **circulação de veículos afetos à obra**, designadamente:

- Acidentes devido à circulação rodoviária, associados ao acréscimo da circulação de veículos e maquinaria pesada e condições de circulação reduzidas;
- Acidentes resultantes das operações de escavação/dragagem e depósito de areias;
- Derrame de contaminantes, por exemplo, associados a possíveis fugas de óleo dos veículos em obra.

No decurso da obra haverá necessariamente um aumento do tráfego rodoviário relacionado com o transporte de materiais, sendo a probabilidade de ocorrência de acidentes função do aumento do número de veículos e das condições de segurança proporcionadas, como é o caso, por exemplo, da colocação de sinalização adequada.

Também as escavações e operações de dragagem e respetivo depósitos de areias poderão estar associados a acidentes resultantes maioritariamente de erro humano, pela incorreta operação de maquinaria. A magnitude destes acidentes é de difícil previsão, podendo ocasionar, além de danos materiais (viaturas), vítimas humanas e danos ecológicos, relacionados com o derrame de combustível ou incêndios associados.

Caso exista um derrame acidental de combustível, de óleos ou de outros poluentes provenientes de erros nas manobras efetuadas pelos veículos e outros equipamentos afetos à obra, poderá haver contaminação dos solos e das águas subterrâneas, na zona próxima do local onde o acidente ocorreu. A magnitude dos efeitos negativos resultantes do derrame depende do grau de impermeabilização dos solos onde o acidente acontecer, das condições meteorológicas e hidrodinâmicas e da quantidade e tipo de poluente derramado.

Importa também considerar os riscos relacionados com os acidentes de trabalho e que poderão envolver vítimas humanas, nomeadamente os trabalhadores da obra. A probabilidade de ocorrência deste tipo de risco está relacionada com a aplicação de medidas adequadas de segurança na gestão da empreitada, obrigatórias por lei.

De um modo geral, os acidentes descritos anteriormente podem ser resultado de falhas tecnológicas (equipamento), de erro humano ou de negligência. Assim, caso sejam **cumpridas as normas de segurança**, os procedimentos de emergência e efetuadas manutenções regulares aos equipamentos, **a probabilidade de ocorrência e a magnitude dos riscos será bastante reduzida.**

4.13.3. Fatores externos

Na consideração dos fatores externos de risco ambiental, foram considerados os fatores descritos na Avaliação Nacional de Risco (ANPC, 2014), nos dados existentes na Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT, 2018), bem como noutras referências bibliográficas relevantes.

Os fatores externos podem ser agrupados conforme se tratem de fatores de origem natural ou de origem humana ou tecnológica, sendo descritos nas secções seguintes.

4.13.3.1. Riscos naturais

Identificaram-se como riscos de origem natural, os seguintes:

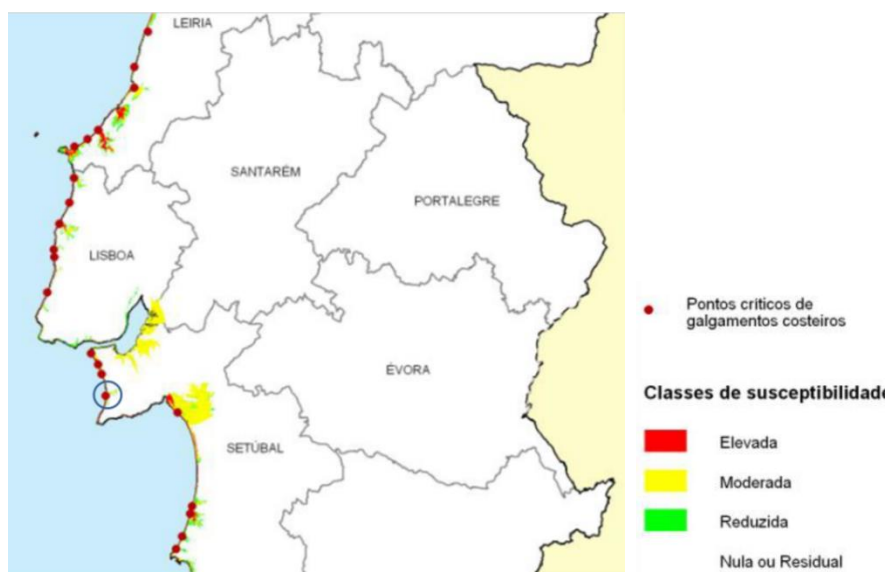
- Inundações e galgamentos costeiros;
- Sismos;
- Tsunamis;
- Erosão litoral.

Inundações e galgamentos costeiros

As inundações e galgamentos costeiros afetam praias, dunas costeiras, arribas, barreiras detríticas, tômbolos, sapais, faixa terrestre de proteção costeira, águas de transição e respetivos leitos e faixas de proteção, bem como estruturas e infraestruturas existentes na orla costeira.

Este tipo de fenómeno ocorre numa **situação de mar muito agitado coincidente com marés vivas de grande amplitude** (durante o equinócio de inverno), levando ao galgamento do mar e consequente inundação de locais distintos, mas próximos (ANPC, 2014).

Em Portugal Continental as zonas classificadas com suscetibilidade elevada a inundações e galgamentos costeiros estão distribuídas pela quase totalidade do litoral. A área de intervenção do projeto não é exceção, verificando-se que esta coincide com um ponto onde **a suscetibilidade a inundações e galgamentos costeiros é elevada** (Figura 6o).



Fonte: ANPC (2014)

Figura 6o – Suscetibilidade a inundações e galgamentos costeiros

O risco de inundações e galgamentos costeiros poderá também ser potenciado pelas alterações climáticas, podendo este fenómeno tornar-se mais recorrente. O facto de o nível do mar continuar a aumentar, os padrões de direção das ondas virem a alterar-se, e a energia das ondas tender a aumentar, ditará um menor período de retorno para inundações e galgamentos costeiros. Para uma informação mais detalhada relativamente a este fenómeno, consultar a secção referente às alterações climáticas.

Suscetibilidade a sismos

Um sismo é um fenómeno natural resultante de uma rotura violenta no interior da crosta terrestre, correspondendo à libertação de uma grande quantidade de energia, e que provoca vibrações que se transmitem a uma vasta área circundante (ANPC, 2018).

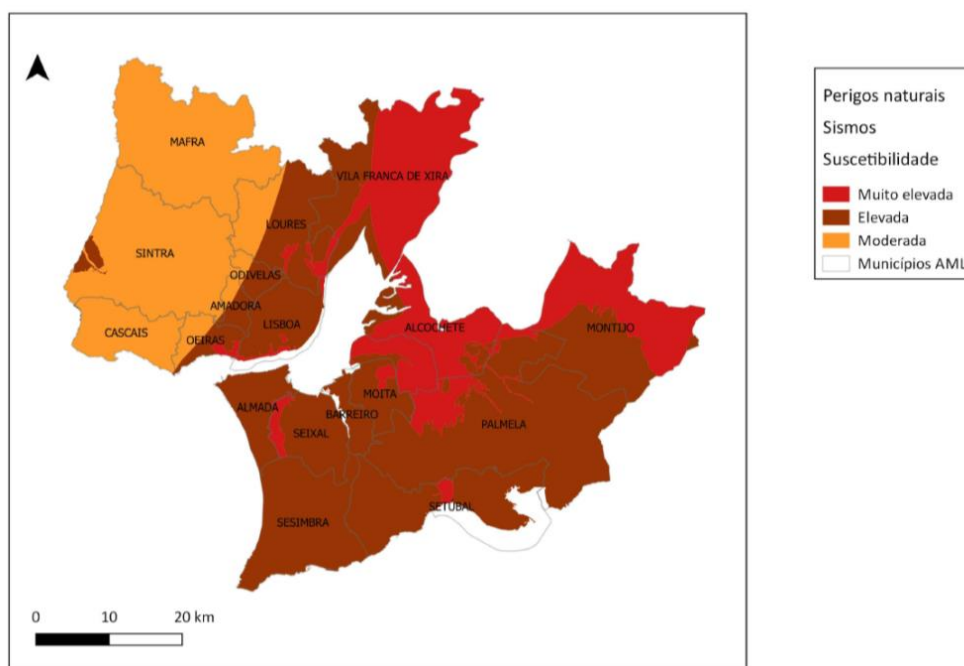
Do ponto de vista da caracterização da ação sísmica para projetos de construção, Portugal Continental encontra-se dividido em quatro zonas (Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio). De acordo com a figura abaixo o concelho de Sesimbra situa-se na zona A, que corresponde à região de maior sismicidade.



Fonte: ANPC (2018)

Figura 61 – Delimitação das zonas sísmicas do território continental

Mais recentemente, a CCDR-LVT tem vindo a desenvolver um projeto em sistemas de informação geográfica (SIG) sobre cartografia de risco à escala regional, suportada por informação de base municipal, disponibilizada maioritariamente pelos municípios da região de Lisboa e Vale do Tejo (LVT). Neste contexto, o concelho de Sesimbra está classificado como de **elevada suscetibilidade sísmica**, de acordo com a figura seguinte.



Fonte: CCDR-LVT (2018)

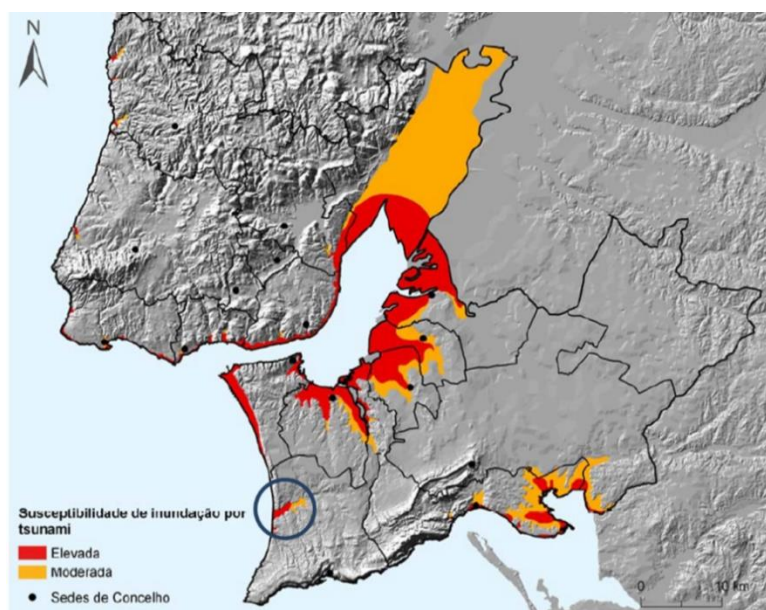
Figura 62 – Suscetibilidade sísmica da Área Metropolitana de Lisboa

A perigosidade sísmica na região de Sesimbra é elevada, em consequência da proximidade de estruturas submarinas ativas que marginam o território continental português a Sudoeste e a Sul, e também, à falha (ou zona de falhas) do vale inferior do rio Tejo.

Suscetibilidade tsunaminogénica

A geração de tsunamis (maremotos) associados a eventos sísmicos com epicentro no mar, mas também a movimentos de vertente e erupções vulcânicas submarinas, pode ter consequências devastadoras nas áreas costeiras.

Em Portugal Continental as regiões classificadas com suscetibilidade elevada a tsunamis distribuem-se ao longo de toda a Costa Sul e Ocidental entre o Cabo de São Vicente e Peniche. Estão igualmente classificados como zonas de suscetibilidade elevada as zonas estuarinas e lagunares existentes nestas linhas de costa. De facto, verifica-se que **a Lagoa de Albufeira constitui uma das regiões de suscetibilidade elevada a inundação por tsunami** (Figura 63).



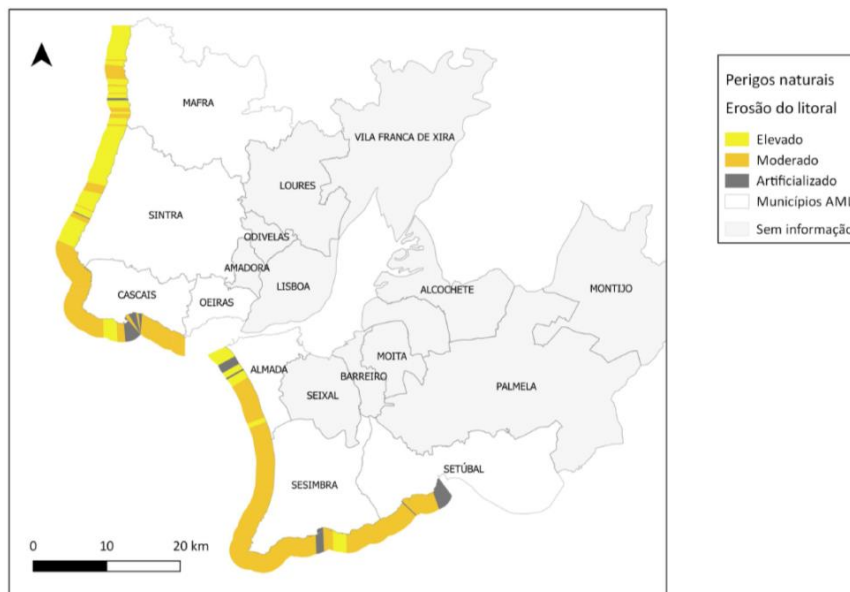
Fonte: CCDR LVT (2010)

Figura 63 – Suscetibilidade a inundações por tsunami

Erosão litoral

A erosão litoral é um processo que ocorre ao longo da linha de costa, responsável pelo recuo e instabilidade de arribas e pela destruição de praias e sistemas dunares.

O **perigo de erosão litoral** na Área Metropolitana de Lisboa, e em particular na região de Sesimbra é **maioritariamente moderado**, segundo a cartografia disponível no sítio da CCDR-LVT (Figura 64).



Fonte: CCDR LVT (2018)

Figura 64 – Perigo de erosão litoral

Na área de estudo verifica-se que a erosão litoral é mais suscetível à destruição de praias e sistemas dunares, apresentando uma suscetibilidade elevada, de acordo com Avaliação Nacional de Risco (ANPC, 2014). Na secção relativa ao descritor Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia, pode ser consultada uma análise mais pormenorizada sobre as questões da dinâmica litoral da área de intervenção.

4.13.3.2. Riscos tecnológicos

Os riscos tecnológicos resultam da atividade humana, sendo frequentemente decorrentes de eventos acidentais, súbitos e não planeados, nomeadamente acidentes industriais ou acidentes no transporte de substâncias perigosas.

Dada a natureza pouco urbanizada na envolvente da área de intervenção, **não existem riscos tecnológicos de carácter muito relevante nesta região**. Ainda assim, de acordo com a Avaliação Nacional de Risco (ANPC, 2014) a região de Sesimbra apresenta uma **suscetibilidade moderada a acidentes aéreos e a emergências radiológicas**.

4.13.4. Síntese

Na avaliação de risco efetuada, identificaram-se **riscos relacionados com fatores internos**, associados essencialmente à circulação de veículos afetos à obra, nomeadamente:

- Acidentes devido à circulação rodoviária;
- Acidentes resultantes das operações de escavação/dragagem e depósitos de areias;
- Derrame de contaminantes.

Os **fatores externos** identificados são maioritariamente de origem natural, nomeadamente:

- Inundações e galgamentos costeiros;
- Sismos;
- Tsunamis;
- Erosão litoral.

Dada a natureza pouco urbanizada na envolvente da área de intervenção, não foram identificados riscos tecnológicos de carácter muito relevante nesta região.

4.13.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto, prevê-se que continuem a ser válidos os riscos identificados nas secções anteriores, associados tanto a fatores internos como externos. Refira-se que na ausência do projeto estão previstas continuar a ser realizadas intervenções semelhantes às propostas para a Variante 1.

4.14. Socioeconomia

4.14.1. Introdução

A caracterização socioeconómica do território onde se situará o projeto em análise centra-se nos seguintes aspetos: população e condições de habitabilidade; atividades económicas e emprego; recursos sociais, lazer e saúde; pesca; miticultura e acessibilidades.

A área de intervenção do projeto localiza-se na freguesia do Castelo, no concelho de Sesimbra, distrito de Setúbal, a cerca de 20km a sul de Lisboa. O concelho de Sesimbra encontra-se dividido em três freguesias:

- Castelo;
- Quinta do Conde;
- Santiago.

A caracterização socioeconómica do território é um estudo centralizado de forma prioritária na área de influência restrita do projeto (freguesia do Castelo) mas, também, na área de influência alargada, o concelho de Sesimbra, a Área Metropolitana de Lisboa (AML; NUTSIII), enquadrados no contexto do Continente.

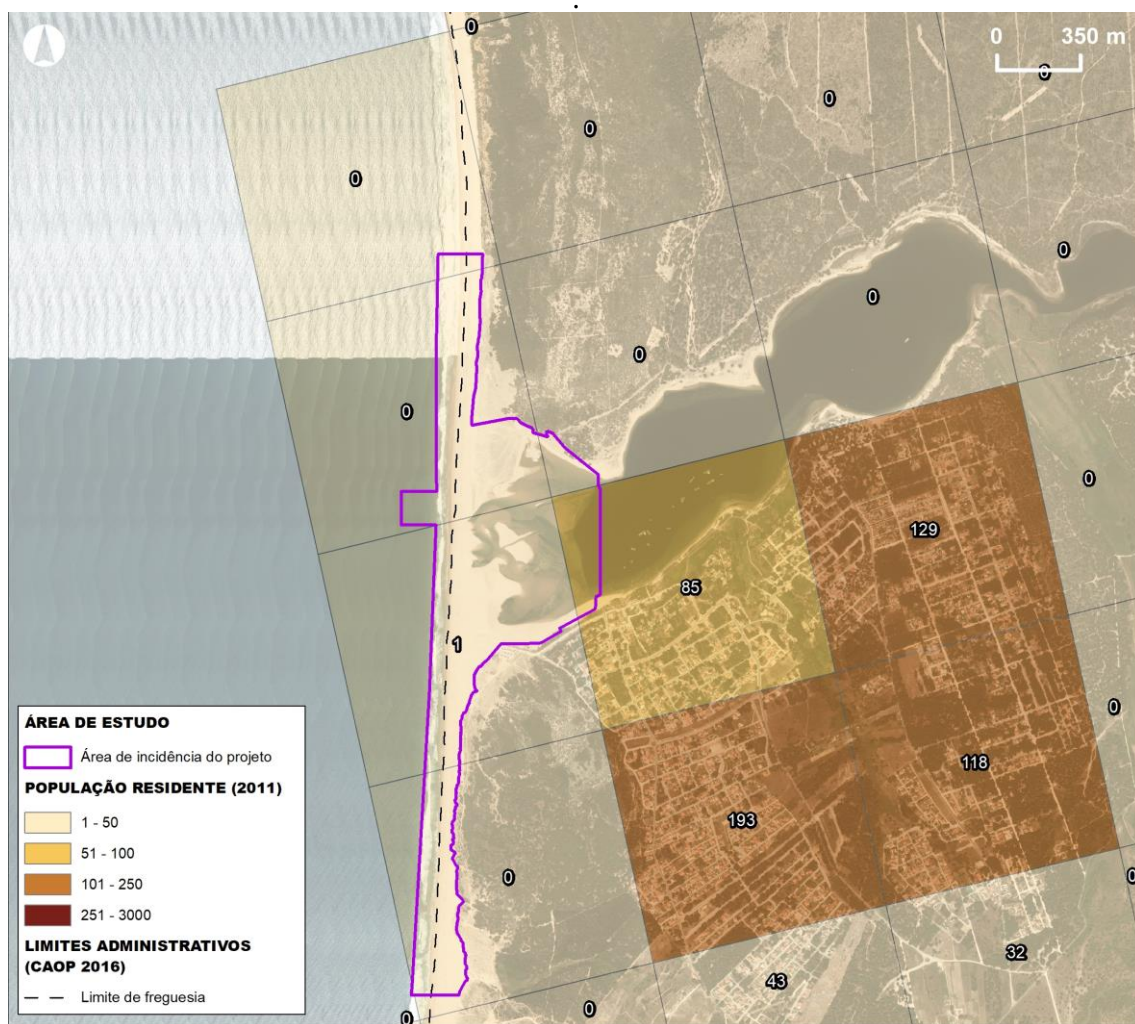
4.14.2. População e condições de habitabilidade

4.14.2.1. População

Em 2011, viviam na freguesia do Castelo cerca de 19 mil habitantes, o que corresponde a uma densidade populacional de 106 habitantes por km². A freguesia do Castelo corresponde a 40% da população residente no concelho de Sesimbra.

A freguesia de Santiago é a freguesia menos populosa do concelho de Sesimbra, com cerca de 5 mil habitantes e uma densidade populacional de 2 401 habitantes por km². Por outro lado, a freguesia da Quinta do Conde é a freguesia mais populosa do concelho de Sesimbra, com aproximadamente 26 mil habitantes e uma densidade populacional de 1 808 habitantes por km².

Como é possível verificar na Figura 65, a freguesia do Castelo possui áreas de grande densidade populacional a sul da área envolvente da Lagoa.



Fonte: INE (2018).

Figura 65 – População residente (por km², 2011) na envolvente da área de intervenção

Em 2016, o concelho de Sesimbra possuía cerca de 51 mil pessoas residentes, o que representa um pequeno crescimento das cerca de 50 mil que residiam em 2011. O concelho de Sesimbra representa cerca de 1% da população residente em toda a Área Metropolitana de Lisboa.

Ao contrário do concelho de Sesimbra, a Área Metropolitana de Lisboa perdeu população residente de 2011 para 2016 (-0,004%/ano), tendência de decréscimo populacional que ocorreu também no Continente (-0,5%/ano) (Quadro 64).

Quadro 64 – Indicadores da População

Indicador	Ano	Castelo (Freguesia)	Santiago (Freguesia)	Quinta do Conde (Freguesia)	Sesimbra (Concelho)	AM Lisboa (NUTS III)	Continente
População residente (n.º)	2001	15 207	5 793	16 567	37 567	2 661 850	9 869 343
	2011	19 053	4 841	25 606	49 500	2 821 876	10 047 621
População estimada (n.º)	2016	s.i.	s.i.	s.i.	50 972	2 821 349	9 809 414
TMCA* 2001-2011 (%)		2,3%	-1,8%	4,5%	2,8%	0,6%	0,2%
TMCA* 2011-2016 (%)		s.i.	s.i.	s.i.	0,6%	-0,004%	-0,5%
Densidade populacional (n.º/km²)	2011	106	2 401	1 808	253	940	113
Índice de envelhecimento** (%)	2011	101,7	406,8	59	90	117,4	130,6
	2016	s.i.	s.i.	s.i.	100	133,7	156,9
População flutuante (n.º/% pop. residente)	2011	1 663	939	586	3 598	75 991	438 026
		8,7%	19,4%	2,3%	7,3%	2,7%	4,5%
Saldo migratório (n.º)	2016	s.i.	s.i.	s.i.	236	7 198	-7 216
Saldo natural (n.º)	2016	s.i.	s.i.	s.i.	2	1 473	-22 510

(*) TMCA – taxa média de crescimento anual.

(**) Índice de envelhecimento = População com idade superior a 64 anos/ população com idade inferior a 15 anos *100.

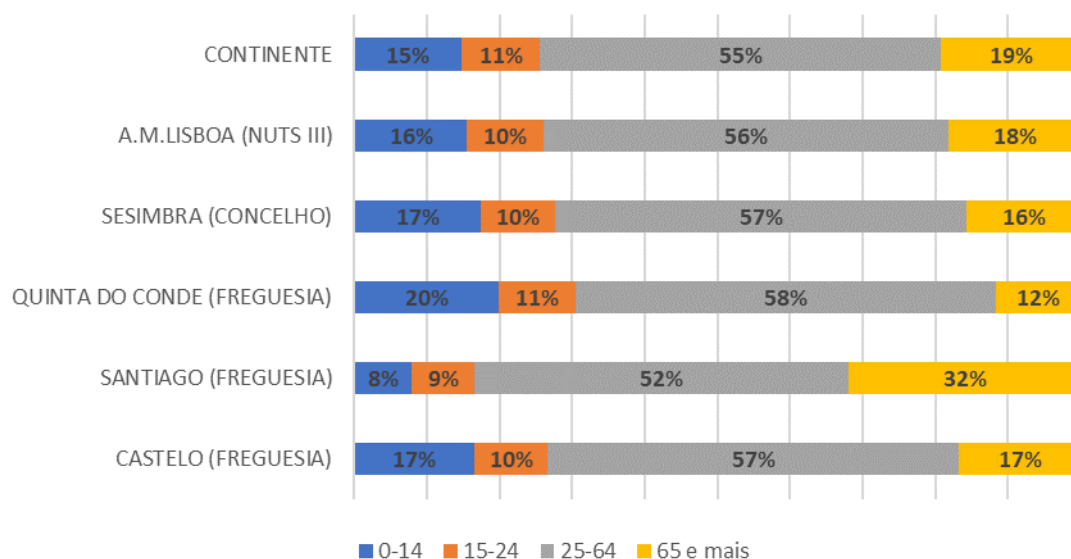
(***) População flutuante = (Alojamentos sazonais* dimensão média das famílias * 45 dias + dormidas em estabelecimentos hoteleiros) / 365. Para a freguesia do Castelo, de Santiago e da Quinta do Conde não são consideradas as dormidas em estabelecimentos hoteleiros por insuficiência de dados junto do INE.

Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

A diminuição populacional, no Continente, resulta de um saldo natural negativo (menos nascimentos do que óbitos) e também de um saldo migratório negativo (menos entradas no território do que saídas). Pelo contrário e, nos restantes territórios em análise, ambos estes fatores têm evoluído positivamente nos últimos anos (Quadro 64).

Tendo em conta o índice de envelhecimento apresentado no Quadro 64, é possível verificar que tem havido um aumento da população idosa ao longo da última década. Em 2011, a freguesia do Castelo apresentava um índice de envelhecimento maior que o concelho de Sesimbra. Destaque para a freguesia de Santiago que apresentava o maior índice de envelhecimento dos territórios em análise (Quadro 64).

Conforme é possível verificar na Figura 66, em 2011, a população com mais de 64 anos no concelho de Sesimbra representava 16% do total. Na freguesia do Castelo, essa proporção era relativamente superior (17%). Destaque para a freguesia de Santiago, que à semelhança do índice de envelhecimento, apresenta a maior percentagem de população com mais de 65 anos (32%), quando comparada com todos os territórios em análise.



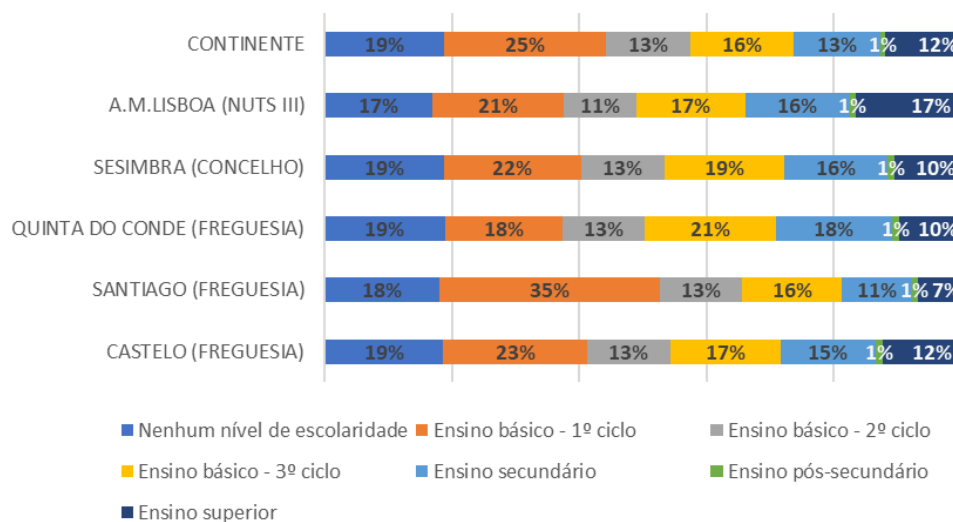
Fonte: INE (2018) com cálculos próprios.

Figura 66 – Estrutura etária da população residente (2011)

Por fim, é possível verificar que a população flutuante no concelho de Sesimbra tem um maior peso do que na Área Metropolitana de Lisboa (AML) ou mesmo do que no Continente, em 2011. Este dado reflete não só a maior proporção de alojamentos secundários em Sesimbra, mas também a maior proporção das dormidas em estabelecimentos hoteleiros, em relação à AML e ao Continente. Destaque para a freguesia do Castelo e para a freguesia de Santiago que apresentam um maior peso da população flutuante de todas as áreas em estudo, respetivamente 8,7% e 19,4%.

O nível de instrução é um indicador da qualidade do nível de capital humano de uma região, fator preponderante no desenvolvimento e crescimento económico. A Figura 67 apresenta alguns indicadores de instrução da população residente nos territórios em análise, para 2011. Pode-se observar que a população da freguesia do Castelo possuía em 2011, um perfil relativamente mais instruído do que a população das restantes freguesias do concelho Sesimbra. Esta conclusão pode ser retirada, por exemplo, pela proporção de pessoas com ensino superior a residir na freguesia do Castelo (12%) em comparação com o mesmo indicador para a freguesia de Santiago (7%) e para a freguesia da Quinta do Conde (10%).

A população residente do concelho de Sesimbra é quando comparada com a população residente da Área Metropolitana de Lisboa, relativamente menos instruída, se considerarmos a proporção de pessoas com ensino superior a residir em Sesimbra (10%) em comparação como o mesmo indicador para a Área Metropolitana de Lisboa (17%).



Fonte: INE (2018) com cálculos próprios.

Figura 67 – Indicadores de níveis de instrução da população com 15 ou mais anos (2011)

4.14.2.2. Condições de habitabilidade

O Quadro 65 apresenta alguns indicadores relativos às condições habitacionais na área em estudo. Nas últimas duas décadas o número de alojamentos familiares aumentou de forma significativa na região. A freguesia da Quinta do Conde é exemplo deste acréscimo habitacional com um crescimento anual de alojamentos habitacionais de 2001 para 2011 de 3,3% superior ao acréscimo habitacional que se registou para o concelho de Sesimbra (2,7%).

O parque residencial do concelho de Sesimbra apresenta uma idade média inferior à da Área Metropolitana de Lisboa, e em geral, em relação à média de toda a região onde se insere, com exceção do parque residencial da freguesia de Santiago que apresenta uma idade média superior à Área Metropolitana de Lisboa (cerca de mais quinze anos). Estes indicadores traduzem-se, ainda, num maior número relativo de edifícios com grandes necessidades de reparação ou degradados na freguesia de Santiago (9,34%). Em comparação, este valor é de apenas 1,37% na freguesia do Castelo.

Quadro 65 – Indicadores de alojamento (2011)

Indicador	Ano	Castelo (Freguesia)	Santiago (Freguesia)	Quinta do Conde (Freguesia)	Sesimbra (Concelho)	AM Lisboa (NUTS III)	Continente
Alojamentos familiares (n.º)	2001	10 568	5 026	8 813	24 407	1 281 891	4 832 537
	2011	13 554	6 032	12 175	31 761	1 483 717	5 621 098
TMCA* Alojamentos familiares 2001-2011 (%)		2,5%	1,8%	3,3%	2,7%	1,5%	1,5%
Idade média dos edifícios (anos)	2011	25,27	52,10	18,50	24,41	37,19	37,99
Edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados (%)	2011	1,37%	9,34%	0,92%	1,76%	3,84%	4,45%
Alojamentos familiares clássicos vagos (%)	2011	8,7%	9,2%	9,1%	8,9%	12,4%	12,5%

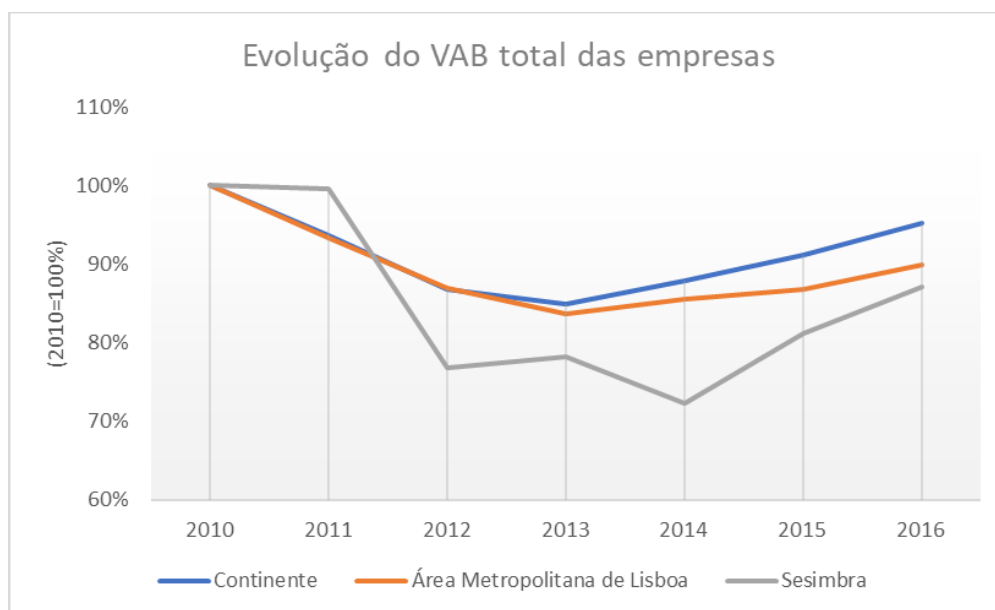
(*) TMCA – taxa média de crescimento anual.

Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

4.14.3. Atividades económicas e emprego

4.14.3.1. Atividades económicas

A atividade económica no território em análise acompanha a tendência nacional de crescimento que se regista nos últimos anos, depois da grave recessão que o País enfrentou. Como é possível verificar pela Figura 68, a produção económica do concelho de Sesimbra decresceu de 2010 até 2012, tendo estabilizado e voltado a decrescer entre 2013 e 2014. Nos períodos seguintes, entre 2014 e 2016, registaram-se crescimentos da produção económica no concelho de Sesimbra.



Fonte: INE (2018) com cálculos próprios.

Figura 68 – Evolução do VAB das empresas (2010-2016, preços de 2011)

Desta forma, no concelho de Sesimbra, a produção económica (total do valor acrescentado bruto das empresas) de 2016 representava 87% do valor de 2010. Em comparação no Continente e na Área Metropolitana de Lisboa, o total do valor acrescentado bruto das empresas em 2016 equivalia a 95% e 90% do valor de 2010, respetivamente.

Quadro 66 – Valor acrescentado bruto das empresas (10⁶€) (2010 e 2016, a preços de 2011)

Seção CAE Rev. 3	Sesimbra (Concelho)		AM Lisboa (NUTS III)		Continente	
	2010	2016	2010	2016	2010	2016
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	8	9	143	192	1 046	1 544
Indústrias extrativas	4	2	46	24	573	399
Indústrias transformadoras	11	11	4 853	4 611	17 826	19 955
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	s.i.	0,05	2 841	2 936	3 818	4 209
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,37	0,03	538	494	1274	1 432
Construção	23	17	3 034	1 648	8 357	5 159
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	28	23	8 096	7 591	16 491	16 087
Transportes e armazenagem	7	5	3 942	4 016	6 032	6 372
Alojamento, restauração e similares	13	15	1 547	1 850	3 678	4 349
Atividades de informação e de comunicação	2	2	5 053	4 376	5 729	5 324
Atividades imobiliárias	2	4	823	979	1 808	1 854

Seção CAE Rev. 3	Sesimbra (Concelho)		AM Lisboa (NUTS III)		Continente	
	2010	2016	2010	2016	2010	2016
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	10	10	3 118	3 127	5 082	5 188
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	8	7	3 756	3 717	5290	5 547
Educação	2	2	505	482	961	835
Atividades de saúde humana e apoio social	8	7	1 251	1 418	2 863	3 087
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	2	2	408	594	836	1 012
Outras atividades de serviços	2	2	284	268	610	s.i.
Total	129	119	40 237	38 323	82 273	83 014

Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

No Quadro 66 é possível verificar o valor acrescentado bruto das empresas no concelho de Sesimbra, na Área Metropolitana de Lisboa e no Continente, para os anos de 2010 e 2016. Focando a análise no concelho de Sesimbra, é possível verificar que as seguintes seções CAE obtiveram um crescimento real do VAB das empresas entre 2011 e 2016:

- Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (variação de 20%);
- Indústrias transformadoras (variação de 1%);
- Alojamento, restauração e similares (variação de 15%);
- Atividades de informação e de comunicação (variação de 2%);
- Atividades imobiliárias (variação de 75%);
- Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares (variação de 8%);
- Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas (variação de 28%).

Todas as restantes seções do CAE em Sesimbra obtiveram um decréscimo no valor acrescentado bruto real das empresas. Destacam-se pela negativa: a captação, tratamento e distribuição de água, nomeadamente o saneamento, gestão de resíduos e despoluição (-92%); e as indústrias extrativas (-62%).

No conjunto da Área Metropolitana de Lisboa, a variação do valor acrescentado bruto real das empresas não foi tão negativa, sendo as seguintes seções CAE, aquelas que registaram um crescimento: agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (35%); eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio (3%); transportes e armazenagem (2%); alojamento, restauração e similares (20%); atividades imobiliárias (19%); atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares (0,306%); atividades de saúde humana e apoio social (13%); e atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas (45%).

O Continente, apresentou um crescimento bastante acentuado do valor acrescentado bruto real das empresas, verificando-se as seguintes seções CAE com um decréscimo: indústrias extrativas (-30%); construção; comércio por grosso e a retalho (-38%); reparação de veículos automóveis e motociclos (-2%); atividades de informação e de comunicação (-7%); e educação (-13%).

A especialização económica de Sesimbra e de toda a Área Metropolitana de Lisboa pode ser verificada no Quadro 67. O quociente de localização do VAB das empresas permite verificar quais as seções do CAE em Sesimbra ou na AML apresentam uma produção relativamente superior à do Continente, neste caso particular.

O concelho de Sesimbra apresenta uma clara especialização na seção da agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca em relação ao Continente (QL_{VAB} igual a 4,8 em 2010 e 4,2 em 2016). Outros setores onde o concelho de Sesimbra apresenta uma especialização (em relação ao Continente) são: indústrias extrativas; construção; comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos; alojamento, restauração e similares; atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares; educação; atividades de saúde humana e apoio social; atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas.

No caso da Área Metropolitana de Lisboa, a especialização só é clara ($QL_{VAB} \geq 1,5$) em relação ao Continente nas atividades de informação e de comunicação, nas atividades de eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio e nas atividades administrativas e dos serviços de apoio.

Quadro 67 – Quociente de localização do VAB das empresas (2010 e 2016, a preços de 2011)

Seção CAE Rev. 3	QL em relação ao Continente			
	Sesimbra (Concelho)		AM Lisboa (NUTS III)	
	2010	2016	2010	2016
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	4,8	4,2	0,3	0,3
Indústrias extrativas	4,5	2,7	0,2	0,1
Indústrias transformadoras	0,4	0,4	0,6	0,5
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	s.i.	s.i.	1,5	1,5
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,2	s.i.	0,9	0,7
Construção	1,7	2,3	0,7	0,7
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	1,1	1,0	1,0	1,0
Transportes e armazenagem	0,7	0,6	1,3	1,4
Alojamento, restauração e similares	2,2	2,3	0,9	0,9
Atividades de informação e de comunicação	0,2	0,2	1,8	1,8
Atividades imobiliárias	0,7	1,4	0,9	1,1

Seção CAE Rev. 3	QL em relação ao Continente			
	Sesimbra (Concelho)		AM Lisboa (NUTS III)	
	2010	2016	2010	2016
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	1,2	1,4	1,3	1,3
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	0,9	0,9	1,5	1,5
Educação	1,5	1,6	1,1	1,2
Atividades de saúde humana e apoio social	1,8	1,7	0,9	1,0
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	1,3	1,5	1,0	1,3
Outras atividades de serviços	2,5	s.i.	1,3	s.i.

Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

Estes indicadores fornecem uma perceção da economia local (concelho de Sesimbra). As atividades de agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca apresentam não só valores elevados de VAB das empresas no concelho de Sesimbra, como o concelho denota uma especialização relativa nesta seção do CAE. Mais, as indústrias extrativas, a construção, e as atividades de alojamento, restauração e similares, apresentam uma especialização notória do concelho de Sesimbra.

4.14.3.2. Emprego

Em 2011, o comércio por grosso e a retalho e a reparação de veículos era a principal seção do CAE e empregadora do concelho, representado 18% do total do emprego, uma proporção superior ao conjunto da Área Metropolitana de Lisboa (16,7%) e do Continente (17,3%) (ver Quadro 68). As outras seções do CAE que empregam proporções significativas de trabalhadores em Sesimbra eram: indústrias transformadoras (9,3%); alojamento, restauração e similares (7,7%); educação (7,3%).

Quadro 68 – População empregada (10³) por local de residência e atividade económica (2011)

Seção CAE Rev. 3	Sesimbra (Concelho)		AM Lisboa (NUTS III)		Continente	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	0,7	3,0%	8,8	0,7%	121,1	2,9%
Indústrias extrativas	0,2	0,7%	0,9	0,1%	12,6	0,3%
Indústrias transformadoras	2,0	9,3%	113,1	9,2%	700,5	16,9%
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,1	0,7%	7,6	0,6%	25,1	0,6%
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,1	0,5%	8,1	0,7%	27,6	0,7%

Seção CAE Rev. 3	Sesimbra (Concelho)		AM Lisboa (NUTS III)		Continente	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Construção	1,9	8,7%	73,5	6,0%	349,6	8,4%
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	3,9	18,0%	204,1	16,7%	719,7	17,3%
Transportes e armazenagem	1,0	4,7%	59,6	4,9%	153,0	3,7%
Alojamento, restauração e similares	1,7	7,7%	88,5	7,2%	272,4	6,6%
Atividades de informação e de comunicação	0,7	3,1%	58,3	4,8%	99,3	2,4%
Atividades imobiliárias	0,2	0,9%	11,2	0,9%	25,5	0,6%
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	0,9	3,9%	76,4	6,2%	174,2	4,2%
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	1,1	4,8%	79,6	6,5%	179,8	4,3%
Educação	1,6	7,3%	98,9	8,1%	354,1	8,5%
Atividades de saúde humana e apoio social	1,5	7,0%	102,7	8,4%	337,6	8,1%
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0,2	1,0%	17,0	1,4%	41,0	1,0%
Outras atividades de serviços	0,5	2,4%	30,4	2,5%	85,5	2,1%
Total	21,9	100%	1223,3	100%	4150,3	100%

Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

4.14.3.3. Desemprego

Em dezembro de 2017, o desemprego atingia 1 359 pessoas no concelho de Sesimbra, 116 760 na Área Metropolitana de Lisboa e 377 791 no Continente. O desemprego era mais elevado para as mulheres, pois em todos os territórios em análise, mais de metade do desemprego registado cabia às mulheres (ver Quadro 69).

A proporção de pessoas à procura do 1º emprego era menor no concelho de Sesimbra (7%) do que na Área Metropolitana de Lisboa e no Continente, sendo respetivamente, de 9% e 11%.

A proporção de pessoas desempregadas com o ensino superior completo é inferior no concelho de Sesimbra (12%) quando comparado com a realidade do Continente (14%). Já a Área Metropolitana de Lisboa apresentava uma proporção de pessoas desempregadas com o ensino superior completo superior (16%) ao Continente.

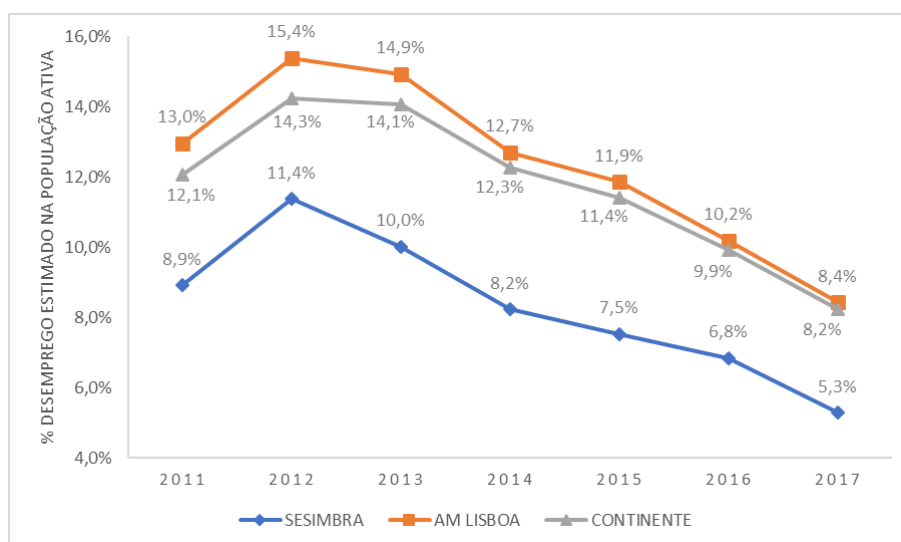
Comum a todas as áreas em estudo, a faixa etária onde se concentra grande parte dos desempregados é de 35 aos 54 anos, o que não deixa de ser normal, visto ser nesta faixa etária que a maior parte dos indivíduos estará economicamente ativa.

Quadro 69 – Indicadores de desemprego na área de influência e Continente (dezembro 2017)

Indicador		Sesimbra (concelho)	AM Lisboa (NUTS III)	Continente
Desemprego registado - total		1 359	116 760	377 791
Mulheres (%)		56%	54%	55%
Procura 1º emprego (%)		7%	9%	11%
Idade	Idade < 25 (%)	8%	9%	11%
	Idade 25-34 (%)	21%	18%	18%
	Idade 35-54 (%)	48%	46%	43%
	Idade > 55 (%)	23%	27%	28%
Escolaridade	Inferior ao 1º ciclo E.B. (%)	4%	6%	7%
	1º Ciclo E.B. (%)	12%	15%	20%
	2º Ciclo E.B. (%)	17%	14%	15%
	3º Ciclo E.B. (%)	22%	20%	20%
	Secundário (%)	33%	19%	16%
	Ensino superior (%)	12%	16%	14%

Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

O rácio de desemprego registado sobre a população ativa estimada no período 2011-2017 seguiu a mesma evolução no concelho de Sesimbra, na Área Metropolitana de Lisboa e no Continente (Figura 69), sendo os valores para o concelho de Sesimbra inferiores aos valores da Área Metropolitana de Lisboa e do Continente. Observou-se um aumento deste rácio até 2012, tendo havido um decréscimo a partir deste ano.



Nota: População ativa estimada com base no Censo 2011 e da evolução da população até 2017.

Fonte: INE (2018) e IEFP (2018) com cálculos próprios

Figura 69 – Evolução do rácio desemprego registado sobre população ativa estimada (2011-2017)

4.14.4. Recursos sociais, lazer e saúde

4.14.4.1. Recursos sociais

As alterações vividas nos últimos anos, ao nível dos valores pessoais, económicos, sociais e culturais com grandes implicações na sociedade e nas organizações familiares, têm repercussões consideráveis na área social. Nesse sentido, a articulação de esforços por parte das autarquias e entidades públicas ou privadas com vista à erradicação ou atenuação da pobreza e da exclusão e à promoção do desenvolvimento social, pretende fomentar uma consciência coletiva dos problemas sociais.

O próximo quadro apresenta as entidades que integram a Rede Social presentes no concelho de Sesimbra. Como seria de esperar, o maior número de instituições e a maior variedade de áreas de intervenção, centram-se na sede do concelho.

Destaca-se a oferta de apoio social à Família e à Comunidade, com o maior número de instituições no concelho (15 instituições/projetos). Destaca-se ainda o apoio social à Infância e Formação, com nove instituições no concelho em análise.

Quadro 70 – Instituições de apoio social no município de Sesimbra (2018)

	Localidade	Instituição	Áreas de Intervenção
Serviços Social	Sesimbra	Centro de Acolhimento aos Sem Abrigo	Apoio à Família e Comunidade
	Sesimbra	Comissão de Proteção de Menores	Infância e Juventude
	Quinta do Conde/Sesimbra	Espaço Cidadania	Apoio à Família e Comunidade
	Quinta do Conde/Sesimbra	Espaço Solidário	Apoio à Família e Comunidade
	Sesimbra	Gabinetes de Inserção Profissional	Emprego e Formação
	Sesimbra	SIM-PD – Serviço de Informação e Mediação para Pessoas com Deficiência	Deficiência e Saúde Mental
Atividades e Projetos	Sesimbra	Campanha de Recolha de Alimentos	Apoio à Família e Comunidade
	Sesimbra	Projeto Roda Livros	Infância e Juventude
	Sesimbra	Sempre a Mexer para não Envelhecer	3ª Idade
	Quinta do Conde	Universidade Sénior	3ª Idade
Apoios	Sesimbra	Vales e Cabazes Alimentares	Apoio à Família e Comunidade
	Sesimbra	Apoio à Deficiência	Deficiência e Saúde Mental
Projetos	Sesimbra	Educação Ambiental	Apoio à Comunidade
	Sesimbra	Vou Contigo	Apoio à Comunidade/3ª Idade
	Sesimbra	Canil Municipal de Sesimbra	Apoio à Comunidade
	Ribeira de Coia	AnimeNatura	Apoio à Comunidade
	Quinta do Conde	Mãos Solidárias	Apoio à Comunidade
	Quinta do Conde	Hortas Solidárias	Apoio à Comunidade
	Sesimbra	Faz Parte	Infância e Juventude
	Sesimbra	Associação de Beneficência, Amizade e Solidariedade	Apoio à Família e Comunidade

Serviços Social	Localidade	Instituição	Áreas de Intervenção
	Sesimbra	Centro de Acolhimento aos Sem Abrigo	Apoio à Família e Comunidade
	Sesimbra	Comissão de Proteção de Menores	Infância e Juventude
	Quinta do Conde/Sesimbra	Espaço Cidadania	Apoio à Família e Comunidade
	Quinta do Conde/Sesimbra	Espaço Solidário	Apoio à Família e Comunidade
	Sesimbra	Gabinetes de Inserção Profissional	Emprego e Formação
	Sesimbra	SIM-PD – Serviço de Informação e Mediação para Pessoas com Deficiência	Deficiência e Saúde Mental
	Sesimbra	Associação Viver a Cores	Apoio à Família e Comunidade
	Sesimbra	Casa do Povo de Sesimbra	Apoio à Família e Comunidade
	Quinta do Conde	Centro Comunitário da Quinta do Conde	Apoio à Família e Comunidade
	Quinta do Conde	Centro Comunitário da Quinta do Conde	Infância e Juventude
	Sesimbra	Centro de Estudos Culturais e Ação Social Raio de Luz	Infância e Juventude
	Sesimbra	Centro Paroquial de Bem-Estar Social do Castelo	Infância e Juventude
	Sesimbra	Cercizimbra	Infância e Juventude
	Sesimbra	Externato Santa Joana	Infância e Juventude
	Quinta do Conde	Liga dos Amigos da Quinta do Conde	Infância e Juventude
	Sesimbra	Santa Casa da Misericórdia de Sesimbra	Apoio à Família e Comunidade

Fonte: CMS (2018)

O Serviço de Desporto da Câmara Municipal de Sesimbra visa promover o desporto e a atividade física de forma a satisfazer as necessidades e melhorar a qualidade de vida de todos os munícipes.

A oferta de equipamentos desportivos é extensa em Sesimbra, com campos grandes e pequenos de jogos, espaços de jogo e recreio, pavilhões desportivos, campos de ténis, estação de vitalidade e fitness, paredes de escalada, piscinas e outros equipamentos. Para além destas instalações, o município promove a prática desportiva através de iniciativas como o programa de Ecotrilhos de Sesimbra, Gente Ativa, Mexe-te, Regata de Aiolas e a Travessia da Baía, entre outros.



Fonte: CMS (2018)

Fotografia 37 – Exemplos de atividades desportivas em Sesimbra

A oferta educativa pública no concelho de Sesimbra conta com um total de 21 escolas (ver Quadro 71). Do total das escolas, existem três jardins de infância, 17 escolas básicas e uma escola secundária. O município tem ainda um conjunto de atividades de ocupação de tempos livres.

Quadro 71 – Oferta educativa pública (2018)

Oferta Educativa – Rede Pública	
Escola	Localidade
Escola Básica 2,3 Navegador Rodrigues Soromenho	Sesimbra
Escola Básica 2,3/S Michel Giacometti	Quinta do Conde
Escola Básica Aiana	Sesimbra
Escola Básica Aldeia do Meco	Sesimbra
Escola Básica Alfarim	Sesimbra
Escola Básica Azoia	Sesimbra
Escola Básica de Sampaio	Sesimbra
Escola Básica de Sesimbra	Sesimbra
Escola Básica do Castelo	Sesimbra
Escola Básica do n.º 2 da Quinta do Conde	Quinta do Conde
Escola Básica n.º 3 da Quinta do Conde	Quinta do Conde
Escola Básica Pinhal General	Pinhal General
Escola Básica Integrada Boa Água	Quinta do Conde
Escola Básica Integrada da Quinta do Conde	Sesimbra
Escola Básica do Casal do Sapo – Fontainhas	Sesimbra
Escola Básica da Cotovia	Sesimbra
Escola Básica do Zambujal	Sesimbra
Escola Secundária de Sampaio	Sesimbra
Jardim de Infância da Quinta do Conde	Quinta do Conde
Jardim de Infância de Alfarim	Sesimbra
Jardim de Infância do Pinhal do General	Quinta do Conde

Fonte: CMS (2018)

4.14.4.2. Lazer

As atividades de lazer em Sesimbra estão diretamente relacionadas com os seus valores naturais, património e tradições. O desenvolvimento da pesca desportiva do espadarte, na segunda metade do século XX, atraiu pescadores desportivos de todo o mundo e potenciou o crescimento da indústria hoteleira.

As atividades relacionadas com o mar, para além da pesca desportiva, como a pesca lúdica, *surf*, *windsurf*, canoagem ou bodyboard, passeios de barco, observação de golfinhos, vela e mergulho, atraem milhares de praticantes a Sesimbra, Aldeia do Meco e Lagoa de Albufeira.

Parte significativa do seu território integra zonas protegidas. O Parque Natural da Arrábida, que se estende desde a Serra da Arrábida ao Cabo Espichel e que oferece condições para a prática de passeios pedestres, espeleologia, BTT, escalada ou fotografia de natureza.

Com a abertura do Espaço Interpretativo da Lagoa Pequena, na Lagoa de Albufeira, Sesimbra marca presença no roteiro nacional de observação de aves. Para além disso, as pegadas de dinossauros no Cabo Espichel e na Pedreira do Avelino, no Zambujal, são outros dos pontos turísticos que caracterizam a região.

O litoral de Sesimbra apresenta uma diversidade única de paisagens. Na costa ocidental, o território é recortado pela Lagoa de Albufeira, muito procurada para a prática de *windsurf* e *kitesurf*. A praia do Moinho de Baixo, junto à Aldeia do Meco, caracteriza-se pelos seus extensos areais, a praia das Bicas é um local de eleição para os amantes do surf e as características da baía de Sesimbra permitem que seja possível desenvolver atividades náuticas e de lazer com as atividades da pesca.



Fonte: CMS (2018)

Fotografia 38 – Exemplos de atividades lúdicas em Sesimbra

Os dois principais acontecimentos no concelho que atraem milhares de visitantes são o Carnaval e o Réveillon. Os festejos do Carnaval são uma das tradições mais enraizadas na comunidade sesimbrense, que envolve toda a comunidade, desde as associações, escolas de samba até às escolas e jardins-de-infância da rede pública.

Para além destes dois principais acontecimentos, o concelho organiza várias feiras promocionais dos seus produtos e das atividades mais representativas do município.

As ótimas condições de vento fazem da Lagoa de Albufeira um local muito procurado para praticantes de *windsurf* e *kitesurf*. A costa ocidental, no eixo Praia das Bicas – Meco – Lagoa de Albufeira, apresenta condições ótimas para a prática das modalidades de surf e bodyboard, sempre que os ventos sopram de sul. Para além disso, os praticantes de vela e de canoagem beneficiam das características únicas da região, no que diz respeito aos ventos e às águas e que criam condições inigualáveis para a prática destes desportos.

No quadro abaixo, encontram-se os vários operadores turísticos que desenvolvem as suas atividades económicas no concelho de Sesimbra. As várias atividades desenvolvidas pretendem tirar partido daquilo que melhor se pode usufruir através do mar, em terra e no ar.

Quadro 72 – Oferta Turística em Sesimbra (2018)

Operadores Turísticos	Atividades desenvolvidas
Ludyesfera	Passeios pedestres, canoagem, BTT, passeios de barco, pesca desportiva
Sesimbra Natura Park	Parques de lazer destinado ao Turismo de Natureza, paintball, slide, tiro ao arco, BTT e observações de aves
Vertente Natural	Passeios pedestres, canoagem, BTT, <i>coasteering</i> , espeleologia, parapente, escalada
Aquarama	Passeios de barco com observações do fundo marinho
Bolhas	Pesca desportiva, observação de golfinhos, passeios de barco e outras atividades
Embarcação Albatroz-Y	Passeios de barco, pesca desportiva
Embarcação Batnavó	Pesca desportiva, passeios de barco, transferes para as praias
Embarcações Bate-a-asa	Passeios de barco, pesca desportiva
Embarcação Leão Marinho	Pesca desportiva
Embarcação Ratão	Passeios de barco, pesca desportiva, escola de mergulho, observação de golfinhos
Best Dive	Mergulho
Cipreia	Mergulho, cursos de mergulho, mergulho técnico, passeios de barco
Haliotis/Anthia Diving Center	Mergulho, cursos de mergulho, mergulho técnico, passeios de barco
Mega Dive	Aluguer de embarcações, cursos de mergulho, saídas para mergulho, passeios pela costa, observação de golfinhos
Odisseia Azul/ Centro de Mergulho	Mergulho, cursos de mergulho, observação de golfinhos
Sun Nautilus/ Sexto-Continente	Mergulho, cursos náuticos
Tuk Tuk Anthia Adventure	Tours Sesimbra e rota dos vinhos

Operadores Turísticos	Atividades desenvolvidas
Arrábida Dreams	Passeios de barco, pesca desportiva, canoagem, vela, observação de aves, montanhismo
BUS&GO	Tours, mergulho, golfe, surf
Find me another Lisbon	Passeios e circuitos turísticos
Look Around Tours	Visitas guiadas, passeios turísticos, passeios pedestres
Badger / Texugauto ; MecoTuk Tour; Pinhal Conde; Portugal SKA; Sesimbra Safari; Setwonders; Walkborder; Zimbrataxis	Passeios turísticos
Escola Windsurf Rui Meira	Windsurf, Kitesurf, surf, paddle
Surf Clube de Sesimbra	Surf, bodybord, skimboard
Quinta do Peru	Golfe

Fonte: CMS (2018)

4.14.4.3. Saúde

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS) a saúde é “*um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afeições e enfermidades*”. Nesse sentido, o município de Sesimbra assume uma estratégia que se assume como um compromisso para a saúde e o bem-estar dos cidadãos a nível físico, mental, social e ambiental.

Quadro 73 – Indicadores dos recursos de saúde no concelho de Sesimbra (2018)

Recursos de Saúde	
Indicador	Sesimbra (concelho)
Hospitais (que servem o concelho) - Hospital São Bernardo (Setúbal) - Hospital Ortopédico Sant'Iago do Outão (Setúbal) - Hospital Garcia de Orta, S.A. (Almada)	3
Centros de Saúde* - Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP) Quinta do Conde - Unidade de Saúde Familiar (USF) Conde Saúde - Unidade de Saúde Familiar (USF) Castelo - Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP) Sesimbra - Unidade de Cuidados na Comunidade (UCC) Sesimbra - Unidade de Saúde Pública (USP) – Pólo de Sesimbra - Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados (URAP) – Pólo de Sesimbra	7
Serviços de Psicologia - Espaço Sentido – Santa Casa da Misericórdia de Sesimbra - Junta de Freguesia da Quinta do Conde – Consultas de Psicologia Clínica	2
Serviço de Informação e Medição para Pessoas com Deficiência (SIM-PD) - Cercizimbra - APPDA - APCAS	3

Recursos de Saúde	
Indicador	Sesimbra (concelho)
Rede de Prestadores de Cuidados de Saúde Convencionados	6
Farmácias	8
Terapias Alternativas	1
• Espaço Sentido – Santa Casa da Misericórdia de Sesimbra	

Nota*: Com a publicação da portaria n.º 394-B/2012, de 29 de novembro, o Centro de Saúde de Sesimbra passou a pertencer ao Agrupamento de Centros de Saúde Arrábida (ACES da Arrábida), que abrange os municípios de Palmela, Sesimbra e Setúbal.
Fonte: CMS (2018)

No Quadro 73 encontram-se listados os recursos de saúde disponíveis no município. A rede de saúde é relativamente extensa e possui: três hospitais que servem o concelho; sete centros de saúde; dois serviços de psicologia; três serviços de apoio a pessoas com deficiência; seis prestadores de cuidados de saúde convencionados; oito farmácias; e um espaço de terapias alternativas.

4.14.5. Pesca

Sesimbra, desde sempre, esteve ligada ao mar. Primeiro através da pesca, que durante gerações foi a atividade económica principal da comunidade, e que ainda hoje tem grande importância para a vida do concelho, e posteriormente, através das atividades marítimo-turísticas.

Nos anos 50 do século XX, a pesca desportiva ao espadarte trouxe a Sesimbra pescadores de todo o mundo. A falta de isco, bem como a irregularidade da pesca, fez com que esta prática entrasse progressivamente em declínio. Hoje em dia, a pesca do espadarte é efetuada por intermédio de embarcações de grande porte e equipadas com modernos aparelhos eletrónicos.

A indústria de conservação de pescado na vila de Sesimbra tem também um passado económico e cultural para o concelho. Em meados do século XIX, a implementação da indústria de conserva de peixe em azeite trouxe um importante incremento para o desenvolvimento da atividade, tendo existido no início do século seguinte cerca de 14 fábricas. Atualmente, Sesimbra fornece o peixe-espada preto para última empresa conserveira do concelho.

Em 2016, foram capturados no continente 112 753 toneladas de pescado, representando um acréscimo relativamente a 2015. O aumento da captura de pescado deveu-se ao aumento das capturas em pesqueiros externos, tendo-se registado uma diminuição do volume de pesca em águas nacionais. A redução registada a nível nacional ficou a dever-se à menor captura de peixes marinhos, sobretudo cavala e atuns. A diminuição da pesca da sardinha resultou da aplicação dos Despachos n.º 3112-B/2016 e n.º 9806-A/2016, que determinaram limites de captura para a pesca da sardinha em Portugal. Por sua vez, capturou-se mais carapau negrão e biqueirão.

No que diz respeito aos moluscos, verificou-se um aumento que se ficou a dever fundamentalmente a um aumento expressivo da quantidade de polvos capturados. Espécies como o berbigão e as amêijoas registaram decréscimos de captura. Os crustáceos apresentaram um acréscimo em quantidade e em valor, devido principalmente a espécies como o lagostim e o camarão.

O porto de Sesimbra é responsável por 88% das capturas de pescado que ocorreram em 2016, na Área Metropolitana de Lisboa, e ainda por 82% do valor comercial das capturas. A principal espécie capturada de peixes marinhos é a cavala e o peixe espada preto. Para além disso, em Sesimbra, a captura de moluscos representa mais de 50% das capturas de moluscos da Área Metropolitana de Lisboa, destacando-se a captura de polvo e ameijoas (ver Quadro 74).

Quadro 74 – Capturas nominais por porto e segundo espécies (2016)

Principais Espécies	Sesimbra		AM Lisboa		Continente	
	Toneladas	1000 Euros	Toneladas	1000 Euros	Toneladas	1000 Euros
Total	21 405	36 949	24 266	45 022	112 753	228 183
Águas salobra e doce	3	15	3	15	156	1 487
Peixes Marinhos	19 031	25 218	19 928	28 025	92 706	145 312
Atum e similares	123	628	128	638	1 361	5 128
Besugo	137	593	165	737	673	3 002
Carapau	2 563	1 803	2 694	1 951	20 014	17 130
Carapau negrão	978	299	1 004	305	3 453	1 090
Cavala	10 066	2 682	10 282	2 749	27 398	9 443
Congro ou safio	86	285	96	317	961	2 511
Faneca	32	60	45	88	1 785	2 692
Linguado e azevia	125	1 445	189	2 168	773	7 711
Peixe espada	12	61	12	61	51	352
Peixe espada preto	2 446	7 119	2 446	7 119	2 456	7 165
Pescadas	281	871	296	923	1 972	5 571
Raias	137	346	197	514	1 027	2 656
Robalos	126	1 443	142	1 578	611	6 844
Sarda	8	10	8	11	619	562
Sardinha	427	945	437	970	13 488	27 840

Principais Espécies	Sesimbra		AM Lisboa		Continente	
	Toneladas	1000 Euros	Toneladas	1000 Euros	Toneladas	1000 Euros
Tamboril	143	772	144	758	504	2 780
Verdinho	21	6	21	6	1 526	648
Diversos	1 319	5 849	1 622	7 105	1 991	4 196
Crustáceos	8	180	59	668	763	12 105
Gambas	s.i.	1	s.i.	1	172	3 312
Lagostas e lavagantes	s.i.	8	s.i.	9	16	314
Lagostim	4	127	4	127	183	3 423
Diversos	4	43	55	531	174	2 068
Moluscos	2 362	11 536	4 275	16 313	19 067	69 200
Ameijoia	272	577	646	899	1 020	2 683
Choco	189	836	492	2 420	1 290	6 033
Lulas	21	22	23	243	301	2 704
Polvos	1 807	9 728	1 988	10 771	10 567	48 169
Mexilhão	34	59	34	60	523	232
Diversos	73	173	1 126	1 980	2 322	4 569
Outros produtos	0	0	0	0	60	79

Fonte: INE (2018)

4.14.6. Miticultura

As características da Lagoa de Albufeira permitiram introduzir, nas décadas de 70/80 do século XX, a produção de elevada densidade de mexilhões em jangadas flutuantes com cordas suspensas, que servem de substrato de crescimento. O mexilhão é um molusco bivalve sésil, isto é, vive fixo ao substrato – rochas ou estruturas, facilitando a atividade de cultura de mexilhão – miticultura.

A atividade de miticultura na Lagoa de Albufeira sofreu, desde a sua criação (1980) até aos dias de hoje, várias mudanças, nomeadamente o número de jangadas e a área por elas afetada. Segundo FCUL et al (2013ad) em 2007 haviam 37 jangadas cadastradas e 15 licenças válidas. A superfície total coberta pelos dispositivos flutuantes seria de 4 100m², mas atendendo à possibilidade de divagação das estruturas em torno das ancoragens, estimou-se que a superfície do fundo sob a influência das jangadas de miticultura totalize 146 200m² (12% da área da Lagoa Grande).

De acordo com o Programa da Orla Costeira, não é permitida qualquer atividade de aquicultura, com exceção da miticultura na Lagoa de Albufeira e desde que o número de estabelecimentos instalados não seja superior a 14 jangadas e que cada estabelecimento disponha de uma utilização de água de 225m² de forma contígua.

Numa visita de campo, em março de 2018, foi possível verificar que existiam cerca de 13 jangadas, na Lagoa de Albufeira. Em termos de produção e valores económicos, os dados disponibilizados pelo INE para o ano de 2016, indicam que a captura de mexilhão em Sesimbra foi de 34 toneladas, o que corresponde a um valor económico de 59 mil euros. Como se pode verificar no Quadro 74, Sesimbra é a principal responsável pela produção de mexilhões em toda a Área Metropolitana de Lisboa.



Fonte: NEMUS (2018)

Fotografia 39 - Atividade de miticultura na Lagoa de Albufeira

A atividade de miticultura numa laguna, como a Lagoa de Albufeira, parcialmente fechada obriga a uma vigilância reforçada do estado da barra de maré e a intervenções de reabertura, de forma a minimizar os impactos económicos sobre a exploração de mexilhões. As particularidades da exploração e das características da lagoa, permitem que se estabeleça com facilidade e rapidez condições de anoxia na coluna de água, afetando a generalidade do espaço lagunar após o fecho da barra.

A atividade de miticultura modifica a textura dos sedimentos de fundo associados às plataformas de mexilhões, provocado pela presença de uma importante fração de conchas que caem das cordas e se acumulam no fundo. Para além disso, incrementa a taxa de sedimentação e acrescenta matéria orgânica aos sedimentos de fundo, contribuindo para desencadear estratificação da coluna de água e propagação de condições de anoxia, quando a barra se encontra fechada.

As regiões influenciadas pelas jangadas de mexilhão apresentam parâmetros diferenciados de oxigénio dissolvido. Este tende a ser ligeiramente inferior junto às jangadas de mexilhões, sendo mais elevado nas imediações das jangadas, quer quando a barra se encontra aberta quer quando a barra se encontra fechada. Quando a barra fecha, o oxigénio é consumido rapidamente, provocando anoxia. Para assegurar a reversibilidade desta perturbação, torna-se necessário reabrir a barra de maré de forma a provocar uma longevidade suficiente para permitir renovação eficaz da massa de água.

É notória a influência das plataformas de miticultura no espaço lagunar e o seu contributo em diversos setores ambientais da Lagoa de Albufeira. Esta atividade económica é uma das mais afetadas com o assoreamento e com a deficiente renovação da água da lagoa, obrigando a aberturas de emergência de forma a garantir a sustentabilidade da exploração.

A influência das plataformas de miticultura é relevante para a apresentação de contributos e para a definição do espaço da laguna em diversos setores ambientais na Lagoa de Albufeira. É uma das atividades mais afetadas com o assoreamento e com a deficiente renovação da água aquando do encerramento da comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o oceano, obrigando a aberturas de emergência de forma a garantir a sustentabilidade da exploração.

Os custos das intervenções de abertura da barra, que consiste na escavação da barreira arenosa até se estabelecer uma estreita ligação ao mar, apresentam um custo médio de 30 000€ (segundo a informação disponibilizada pela Câmara Municipal de Sesimbra). Ao longo dos tempos, e pontualmente, existem também custos para a atividade de miticultura decorrentes da qualidade da água e que provocam paragens na apanha de mexilhões, o que acarreta custos económicos para os produtores. No entanto, as várias interdições na apanha de bivalves tornam-se necessárias, de modo a preservar a saúde pública.

A ocupação das jangadas de miticultura ao longo da lagoa, gera conflitos com outras atividades económicas relevantes aí desenvolvidas, nomeadamente a prática de atividades náuticas, como a navegação de recreio, *windsurf*, canoagem e *kitesurf*. Uma outra consequência evidente da atividade de miticultura, e segundo FCUL *et al* (2013ad), prende-se com o desenho e materiais utilizados para a construção das estruturas flutuantes que apresentam reduzida qualidade estética e condições de higiene e de segurança discutíveis.

4.14.7. Acessibilidades

O Plano Nacional Rodoviário (PNR) define dois tipos de rede: a rede nacional fundamental e a rede nacional complementar.

A rede nacional fundamental compreende os itinerários principais (IP) que servem as ligações entre os centros urbanos de influência supradistrital e ainda com os principais portos, aeroporto e fronteiras. A rede nacional complementar, constituída pelos itinerários complementares (IC) e estradas nacionais (EN), assegura a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supraconcelhia.

A rede nacional de autoestradas complementa as redes supracitadas, introduzindo níveis de serviço superiores, com maior capacidade de escoamento de tráfego do que os itinerários principais. Foram ainda criadas as estradas regionais, para possibilitar de forma complementar, ligações de interesse supramunicipal (Decreto-Lei nº 222/98 de 17 de julho com as alterações introduzidas pela Lei nº 98/99 de 26 de julho, pela Declaração de retificação nº 19-D/98 e pelo Decreto-Lei nº 182/2003 de 16 de agosto).

De acordo com a Revisão do Plano de Acessibilidades do Concelho de Sesimbra, e no contexto da Península de Setúbal, a rede de acessibilidades rodoviárias encontra-se em dois eixos fundamentais. O eixo do IP7/A2, que estabelece a ligação entre a Margem Sul e a Margem Norte através da Ponte 25 de Abril, e o eixo do IP1, que estabelece a ligação norte-sul através da Ponte Vasco da Gama, interligando com o IP7 a partir de Palmela.

Estes dois eixos fundamentais são apoiados por uma rede complementar em ambas as margens do Rio Tejo, destacando-se a sul o IC32, eixo que permite a interligação dos concelhos do arco ribeirinho e potencia as principais ligações, quer a sul, quer ao norte do País. O IC20 e o IC21 apresentam igualmente um papel estruturante nesta escala: o primeiro estabelece a ligação entre o IP7 e a Costa da Caparica e o segundo é a principal ligação do concelho do Barreiro à rede rodoviária principal.

O conjunto de Estradas Nacionais que estabelecem as ligações entre a rede viária principal e a rede local é a EN10, que permitem cumprir simultaneamente a função de transporte e acessibilidade ao longo dos principais núcleos urbanos do arco ribeirinho sul.

Focando a análise no concelho de Sesimbra, as ligações longitudinais apoiam-se quase em exclusivo na EN378, que assegura a ligação entre o concelho de Sesimbra a sul e os concelhos a poente (Almada e Seixal). São ainda de referir a sul, o eixo transversal da EN379 que faz a ligação entre Setúbal e Santana, prolongando-se seguidamente através da EM569 ao Cabo Espichel. A poente, a EN377, que liga o nó do Marco do Grilo, servindo os núcleos de Lagoa de Albufeira, Alfarim/Meco e Zambujal.

O acesso à Lagoa de Albufeira é exclusivamente feito à sua margem esquerda através da EN377, que em Fernão Ferro bifurca em direção à EN378, que liga à A2, e à N10 que acede à A33 em direção ao Montijo.

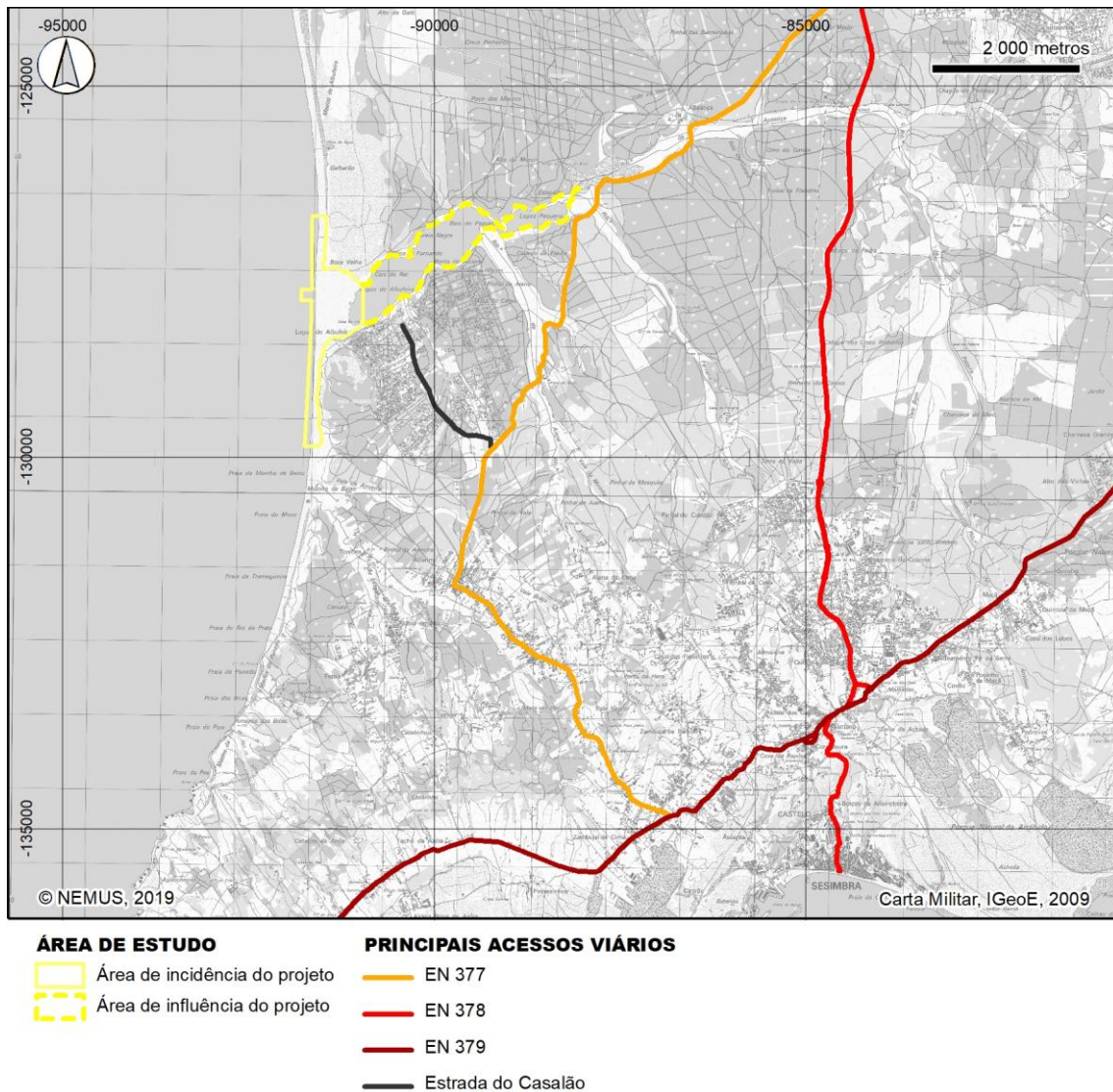


Figura 70 – Acessos à área de intervenção

4.14.8. Síntese

Em relação à caracterização socioeconómica realizada anteriormente resumem-se os seguintes aspetos principais:

- Em 2011, viviam 19 mil habitantes na freguesia do Castelo o que representa 40% da população residente do concelho de Sesimbra;

- Em 2016, o concelho de Sesimbra possuía cerca de 51 mil pessoas residentes. O concelho de Sesimbra representa cerca de 1% da população residente em toda a Área Metropolitana de Lisboa;
- No decorrer da última década registou-se um crescimento populacional nos territórios em análise, com exceção do Continente, onde ocorreu uma diminuição populacional (saldo natural e saldo migratório negativo);
- A atividade económica do concelho de Sesimbra acompanha a tendência nacional de crescimento que se regista nos últimos anos, depois da grave recessão que o País enfrentou;
- O concelho de Sesimbra apresenta uma clara especialização na seção da agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca. É ainda notória uma especialização nas indústrias extrativas, a construção e as atividades de alojamento, restauração e similares;
- Em 2011, o comércio por grosso e a retalho e a reparação de veículos era a principal seção do CAE e a principal empregadora na região;
- Em dezembro de 2017, o desemprego atingia 1 359 pessoas no concelho de Sesimbra. Este tem decrescido significativamente desde 2012, ano em que atingiu o valor máximo;
- No final de 2017, a taxa de desemprego estimada em Sesimbra (5,3%), é inferior à estimada na AML (8,4%) e à registada no Continente (8,2%);
- O concelho de Sesimbra apresenta uma rede social relativamente rica e uma extensa oferta educativa;
- As atividades de lazer em Sesimbra estão diretamente relacionadas com o mar e com a pesca;
- As principais atividades desenvolvidas no mar, no concelho de Sesimbra são: passeios de barco; *windsurf* e *kitesurf*; *surf* e *bodyboard*; vela; canoagem e mergulho;
- São ainda desenvolvidas outras atividades de lazer como: observação de aves; todo o terreno; passeios pedestres; golfe; espeleologia; escalada e rappel; BTT; passeios de helicóptero; e parapente;
- Em todo o concelho de Sesimbra, existem cerca de 32 operadores turísticos que desenvolvem as suas atividades económicas na região;
- A existência do Parque Natural da Arrábida e da abertura do Espaço Interpretativo da Lagoa Pequena, na Lagoa de Albufeira, permitem que concelho ofereça diversificadas atividades de lazer;
- Os festejos do Carnaval são uma das tradições mais enraizadas na comunidade sesimbrense;
- O município de Sesimbra apresenta uma rede de saúde relativamente extensa e que assume o compromisso do bem-estar de todos os cidadãos a nível físico, mental, social e ambiental;
- Sesimbra esteve desde sempre ligada ao mar. A pesca foi durante gerações a atividade económica principal da comunidade;

- A indústria de conservação de pescado foi uma das principais atividades económicas do concelho, em meados do século XIX. Atualmente, Sesimbra fornece o peixe-espada preto para a última empresa conserveira do concelho;
- O porto de Sesimbra é responsável por 88% das capturas de pescado que ocorreram em 2016, na Área Metropolitana de Lisboa, e ainda por 82% do valor comercial das capturas;
- A principal espécie capturada de peixes marinhos é a cavala e o peixe espada preto. Para além disso, em Sesimbra, a captura de moluscos representa mais de 50% das capturas de moluscos da Área Metropolitana de Lisboa, destacando-se a captura de polvo e ameijoas;
- As características da Lagoa de Albufeira permitiram desenvolver a atividade de cultura de mexilhão em jangadas flutuantes – miticultura;
- Em termos de produção e valores económicos, os dados disponibilizados pelo INE para o ano de 2016, indicam que a captura de mexilhão em Sesimbra foi de 34 toneladas o que corresponde a um valor económico de 59 mil euros;
- A manutenção da atividade de miticultura na Lagoa de Albufeira obriga a uma vigilância atenta do estado da barra de maré e a intervenções de reabertura, de modo a minimizar os impactes económicos;
- As particularidades da exploração e das características da lagoa, permitem que se estabeleça com facilidade e rapidez condições de anoxia na coluna de água, afetando a generalidade do espaço lagunar após o fecho da barra;
- A atividade de miticultura desenvolvida na lagoa é uma atividade económica relevante e das mais afetadas com o assoreamento e com a deficiente renovação da água aquando do encerramento da comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o oceano, obrigando a aberturas de emergência de forma a garantir a sustentabilidade da exploração;
- A ocupação das jangadas da exploração de mexilhões ao longo da lagoa, gera conflitos com outras atividades económicas relevantes aí desenvolvidas, nomeadamente com as atividades náuticas;
- O acesso à Lagoa de Albufeira é exclusivamente feito à sua margem esquerda através da EN377, que em Fernão Ferro bifurca em direção à EN378, que liga à A2, e à N10 que acede à A33 em direção ao Montijo.

4.14.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na esfera socioeconómica, as tendências instaladas mais relevantes são as seguintes:

- Estabilização da população residente na freguesia do Castelo e no concelho de Sesimbra;
- Continuação da recuperação da atividade económica no concelho de Sesimbra, retomando a níveis antes da recessão económica;
- Recuperação do emprego e diminuição do desemprego, regressando a níveis próximos dos registados antes da recessão económica;
- Continuação da especialização económica de Sesimbra nas atividades de agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca;
- Continuação da realização de operações artificiais de abertura da barra para estabelecimento da comunicação da lagoa como o mar, assegurando, desta forma, as trocas sedimentares e a renovação de água;
- Incremento do número de operações de abertura e fecho da barra por parte da Câmara Municipal de Sesimbra, uma vez que, o volume de sedimentos que assoreiam a embocadura tem vindo a aumentar;
- Continuação da deficiente comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o mar e a diminuição do período em que a embocadura se mantém aberta. Deste modo, continuará a existir uma menor sustentabilidade da qualidade da água da lagoa, o que acabará por colocar causa as atividades humanas/económicas que aí se desenvolvem e que dependem da qualidade deste sistema natural;
- Aumento da frequência de interdição da prática banear na Lagoa de Albufeira, de forma a minimizar a exposição ao risco para a saúde pública da população;
- Aumento das situações de afetação à atividade da miticultura. O assoreamento e a deficiente renovação da água, aquando do encerramento da comunicação entre a Lagoa e o oceano, afeta esta atividade colocando em causa a sua subsistência;
- Manutenção de uma vigilância atenta ao estado da barra de maré e a intervenções de reabertura, a fim de minimizar os impactes económicos sobre a atividade de miticultura numa laguna parcialmente fechada (rapidez com que se estabelecem condições de anoxia na coluna de água).

4.15. Saúde humana

4.15.1. Introdução e metodologia

No presente capítulo é efetuado o enquadramento da componente saúde humana na área de influência do projeto, com identificação dos serviços e equipamentos existentes, a par da caracterização do perfil de saúde da população residente naquela área.

Para o desenvolvimento destes conteúdos foi efetuada a consulta de bibliografia e de informação disponível especializada, de forma a melhor caracterizar esta componente a nível local e regional. Paralelamente, é realizada uma análise integrada de outras componentes que influem na saúde humana, nomeadamente ambiente sonoro e qualidade do ar.

Pretende-se com esta abordagem identificar a situação atual de referência, de modo a melhor prever de que forma a implementação do projeto em análise poderá interferir com a saúde humana, e avaliar os eventuais impactos identificados.

4.15.2. População

A população suscetível de ser consideravelmente afetada pelo projeto engloba:

- População residente na área envolvente à zona de intervenção do projeto;
- População não residente que usufruí da Lagoa de Albufeira para a prática balnear, a prática de desportos náuticos, para a pesca e a apanha e cultura de moluscos bivalves.

Em 2011, na área envolvente à zona de intervenção do projeto a densidade populacional era de 51 a 250 habitantes/ km² (cf. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto – Socioeconomia).

Para uso balnear, a capacidade de carga da área balnear da zona da Lagoa, prevê um máximo de 3000 utilizadores e uma na zona da lagoa-mar (praia) um máximo de 1600 utilizadores, de acordo com o previsto nas fichas de caracterização e diagnósticos desenvolvidas no âmbito do Programa da Orla Costeira (POC) de Alcobaça-Cabo Espichel.

4.15.3. Prestação de serviços de saúde

Em termos de enquadramento, a área de implementação do projeto está abrangida pela Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, I.P. (ARSLVT), e dentro desta, no Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) Arrábida. Este ACES abrange, na sua área de influência, os concelhos de Palmela, Setúbal e Sesimbra, sendo em Sesimbra que se localiza a área a intervencionar, na freguesia do Castelo.

O ACES Arrábida abrange um total de 233 097 habitantes, dos quais 37 256 (16%) são jovens (têm até 14 anos) e 45 453 (19,5%) são idosos (têm 65 ou mais anos) (estimativas de 2016). O índice de envelhecimento (122,0) é inferior ao verificado à escala regional da ARSLVT (141,1) e à escala nacional continental (153,9). A esperança média de vida da população do ACES Arrábida tem aumentado (Homens – 77,9; Mulheres – 82,7), mas encontra-se abaixo dos valores da RLVT (ARSLVT, 2017).

O ACES Arrábida integra as seguintes unidades de saúde, identificando-se o concelho onde se encontram (SNS, 2019):

- Centros de Saúde (CS)
 - Palmela
 - Bomfim
 - São Sebastião
 - Sesimbra
- Unidades de Saúde Familiar (USF)
 - Castelo (Sesimbra)
 - Conde Saúde (Sesimbra)
 - Luísa Todi (Setúbal)
 - Pinhal Saúde (Palmela)
 - Sado (Setúbal)
 - Santiago (Palmela)
 - São Filipe (Setúbal)
 - Sesimbra (Sesimbra)
- Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP)
 - Águas de Moura (Palmela)
 - Azeitão (Setúbal)
 - Bairro dos Marinheiros (Palmela)
 - Brejos Assa (Palmela)
 - Olhos D'Água (Palmela)
 - Pinhal Novo – Praça Ultramar (Palmela)

- Poceirão (Palmela)
- Praça da República (Setúbal)
- Quinta do Anjo (Palmela)
- Quinta do Conde (Sesimbra)
- Santos Nicolau (Setúbal)
- São Sebastião (Setúbal)
- Sesimbra (Sesimbra)
- Venda do Alcaide (Palmela)
- Unidade de Cuidados na Comunidade (UCC)
 - Península Azul (Setúbal), Palmela e Sesimbra
- Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados (URAP) – Pólo de Setúbal, Palmela e Sesimbra
- Unidade de Saúde Pública (USP) – Pólo de Setúbal, Palmela e Sesimbra.

Acresce a estas unidades funcionais uma Equipa Comunitária de Suporte em Cuidados Paliativos (ECSCP) e uma Equipa de Coordenação Local (ECL).

O número de inscritos no ACES Arrábida é de 233 858 utentes, distribuídos pelas USF e UCSP acima descritas (SNS, 2021a).

Existem 104 médicos de família para este ACES, o que perfaz 0,4 médicos por 1 000 utentes. Este valor é inferior ao calculado para a ARSLVT (0,5 médicos por 1 000 utentes) e ao valor nacional continental (SNS, 2021a).

Em 2020 foram efetuadas 327 443 consultas médicas presenciais nos cuidados de saúde primários do ACES Arrábida, com uma média de 27 286 consultas médicas mensais. Em termos de contactos de enfermagem presenciais foi realizado um total de 292 190 durante o ano de 2020, correspondendo a uma média mensal de 24 349 contactos (SNS, 2021b).

Focalizando a análise à freguesia de implementação do projeto, Castelo, o centro de saúde afeto é o Centro de Saúde de Sesimbra, que tem como unidades funcionais associadas: USF Conde Saúde, USF Castelo, USF Sesimbra, UCSP Quinta do Conde, UCSP Sesimbra e UCC Sesimbra (SNS, 2021c). Das três USF mencionadas, na USF de Sesimbra todos os utentes têm médico de família, enquanto 1% dos utentes das restantes USF não têm médico de família atribuído (SNS, 2021a).

Na freguesia do Castelo localiza-se a USF Castelo. Tem 14 762 utentes inscritos, dos quais 4 (0,03%) não têm médico de família atribuído; esta unidade tem oito médicos de família e nove enfermeiros a laborar (SNS, 2021a).

No âmbito dos Cuidados de Saúde Hospitalares, o ACES Arrábida, onde se insere a área de implementação do projeto, tem como referência hospitalar o Centro Hospitalar de Setúbal, cuja rede abrange o Hospital São Bernardo e o Hospital Ortopédico Sant'Iago do Outão (Vários, 2019).

No que concerne a serviços de saúde privados, a área geográfica do ACES Arrábida dispõe também de unidades de saúde privadas, como o Hospital da Luz Setúbal e o hospital Nossa Senhora da Arrábida (Vários, 2019).

4.15.4. Perfil Local de Saúde

Seguidamente efetua-se a caracterização do Perfil Local de Saúde da população da área geográfica de influência do ACES Arrábida, com dados exclusivos do concelho de Sesimbra (ARSLVT, 2017).

No Quadro 75 sintetiza-se a percentagem de inscritos nos cuidados de saúde primários por quatro determinantes de saúde – tabagismo, excesso de peso, alcoolismo e abuso de drogas – nas escalas local, regional e nacional continental.

Quadro 75 - Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro 2016; dados conjuntos de Homens e Mulheres

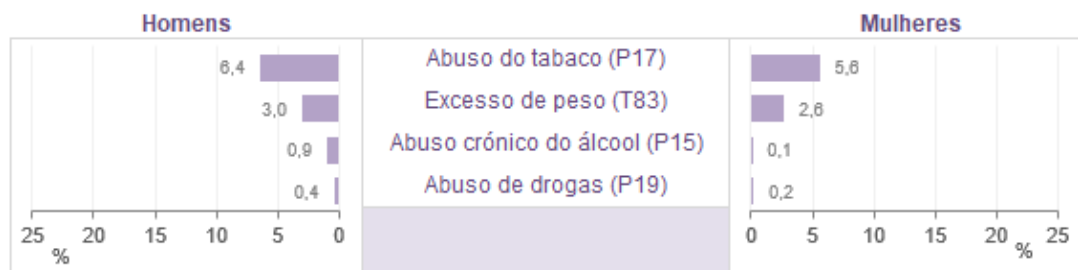
Diagnóstico ativo	ACES Arrábida	ARSLVT	Continente
Abuso do tabaco (%)	6,0	9,2	10,4
Excesso de peso (%)	2,8	6,2	6,4
Abuso crónico do álcool (%)	0,5	1,1	1,4
Abuso de drogas (%)	0,3	0,4	0,5

Fonte: (ARSLVT, 2017)

Da análise deste quadro verifica-se que, percentualmente, existe no ACES Arrábida um menor número de pessoas assinaladas nos diagnósticos ativos considerados, comparativamente com a ARSLVT e com o total nacional continental.

De entre os diagnósticos considerados, no ACES Arrábida, o abuso de tabaco e o excesso de peso são diagnosticados a 12% dos inscritos, enquanto o abuso de álcool e de drogas constituem 1,0%.

Em termos de género (Figura 71), a tendência é semelhante em ambos os sexos, com diferenças pouco acentuadas em todos os diagnósticos.



Fonte: (ARSLVT, 2017)

Figura 71 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo no ACES Arrábida, por sexo, dezembro 2016

Considerando a taxa entre os casos de doença em relação à população total (morbilidade), no quadro seguinte são sumarizados, por ordem decrescente, os diagnósticos ativos dos inscritos nos cuidados de saúde primários às escalas local (ACES Arrábida), regional (ARSLVT) e nacional continental.

Quadro 76 - Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro 2016; dados conjuntos de Homens e Mulheres

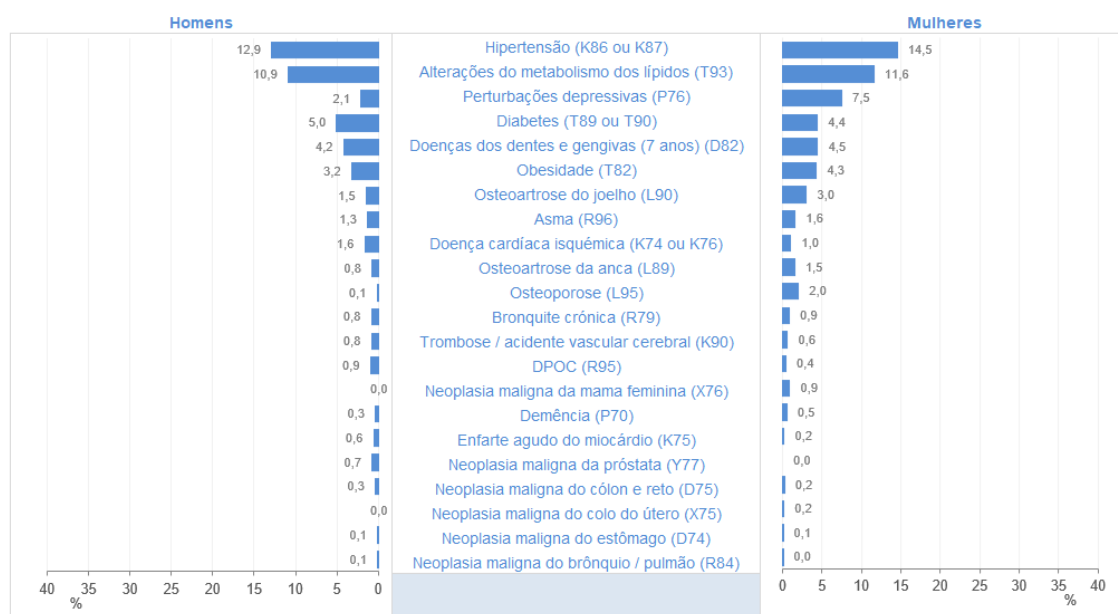
Diagnóstico ativo	ACES Arrábida	ARSLVT	Continente
Hipertensão	13,8	21,1	22,2
Alterações do metabolismo dos lípidos	11,3	17,8	21,3
Perturbações depressivas	5,0	9,1	10,4
Diabetes	4,7	7,1	7,8
Doenças dos dentes e gengivas	4,3	5,8	6,3
Obesidade	3,8	7,1	8,0
Osteoartrose do joelho	2,3	3,8	4,6
Asma	1,5	2,5	2,6
Doença cardíaca isquémica	1,3	1,7	1,7
Osteoartrose da anca	1,2	1,8	2,2
Osteoporose	1,1	2,2	2,4
Bronquite crónica	0,8	0,9	1,1
Trombose / acidente vascular cerebral	0,7	1,2	1,3
Doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC)	0,7	1,2	1,3
Neoplasia maligna da mama feminina	0,5	0,8	0,8
Demência	0,4	0,7	0,8
Enfarte agudo do miocárdio	0,4	0,7	0,7
Neoplasia maligna da próstata	0,3	0,5	0,5
Neoplasia maligna do cólon e reto	0,2	0,3	0,4
Neoplasia maligna do colo do útero	0,1	0,1	0,1
Neoplasia maligna do estômago	0,1	0,1	0,1
Neoplasia maligna do brônquio / pulmão	0,0	0,1	0,1

Fonte: (ARSLVT, 2017)

Também para os diagnósticos apresentados existe um menor número de diagnosticados no ACES Arrábida, comparativamente à ARSLVT e no continente.

No ACES Arrábida, os cinco diagnósticos ativos com maior percentual de inscritos diagnosticados são: hipertensão, alterações do metabolismo dos lípidos, perturbações depressivas, diabetes e doenças dos dentes e gengivas (7 anos). Da análise da Figura 72 verifica-se que na área do ACES Arrábida a incidência destes diagnósticos é semelhante para homens e mulheres, com exceção das perturbações depressivas, que afetam mais extensivamente as mulheres.

PROPORÇÃO DE INSCRITOS (%) POR DIAGNÓSTICO ATIVO NO ACES ARRÁBIDA, POR SEXO, DEZEMBRO 2016 (ORDEM DECRESCENTE)

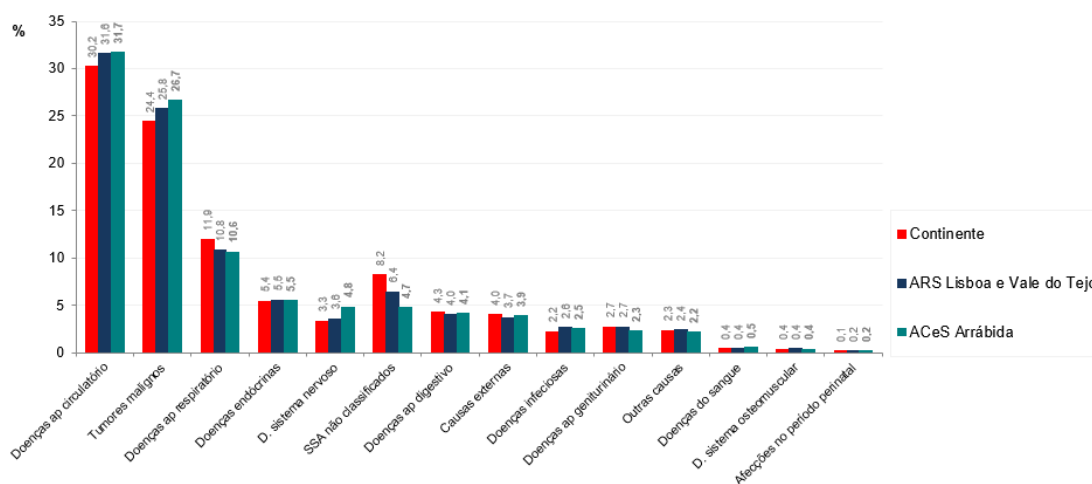


Fonte: Observatórios Regionais de Saúde (dados: SIARS)

Fonte: (ARSLVT, 2017)

Figura 72 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo no ACES Arrábida, por sexo, dezembro 2016

As principais causas de mortalidade registadas para a área do ACES Arrábida, no triénio 2012-2014, são, por ordem decrescente: doenças do aparelho circulatório, tumores malignos e doenças do aparelho respiratório. Estes resultados corroboram a tendência verificada à escala regional (ARSLVT) e nacional (continente) (Figura 73).



Fonte: (ARSLVT, 2017)

Legenda: SSA - Sinais, Sintomas e Achados

Figura 73 – Mortalidade proporcional (em %) por grandes grupos de causas de morte, no triénio 2012-2014, para todas as idades e sexos

No Plano Local de Saúde do ACES Arrábida (Vários, 2019) hierarquizaram-se os problemas prioritários de saúde para a área deste ACES: doenças cérebro-cardiovasculares, diabetes *Mellitus*, Saúde Mental, Doenças respiratórias, tuberculose, tabagismo e doenças oncológicas. Para cada um destes problemas foram estabelecidos objetivos de saúde e operacionais e ainda estratégias de intervenção.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

5. Avaliação de impactes ambientais

5.1. Introdução, metodologia e critérios de avaliação

No presente capítulo identificam-se e avaliam-se os impactes ambientais relevantes, decorrentes das fases de construção, exploração e desativação do projeto.

Por impacto ambiental entende-se **qualquer alteração que se verifique na área de intervenção e envolvente**, ao nível das componentes ambientais em análise, e **que advenha de forma direta ou indireta da implementação do projeto**. Estes impactes serão avaliados em especial recorrendo ao seu sentido valorativo, magnitude e significância, podendo, sempre que se revele necessário, ser sistematizados segundo os seguintes critérios de classificação:

Quadro 77 – Critérios de classificação de impactes ambientais

Sentido valorativo	• Negativo, Nulo ou Positivo • consoante o impacto provoca uma degradação, não afeta ou valoriza a qualidade do ambiente, respetivamente
Tipo de ocorrência	• Diretos ou Indiretos • consoante sejam determinados diretamente pelo projeto ou sejam induzidos pelas atividades com ele relacionadas
Probabilidade de ocorrência	• Certos, Prováveis, Improváveis ou de Probabilidade desconhecida
Duração	• Temporários ou Permanentes • consoante se verifiquem durante um determinado período, ou sejam continuados no tempo
Magnitude	• Fraca, Média ou Forte • consoante a dimensão da afetação provocada pelo impacto
Grau de significância	• Muito significativos, Significativos ou Pouco significativos • de acordo com o cumprimento/incumprimento da legislação, sempre que interfiram com populações, figuras de ordenamento, ou sempre que afetarem o equilíbrio dos ecossistemas existentes, sempre que afetarem áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico, etc.
Reversibilidade	• Reversíveis ou Irreversíveis • caso os impactes permaneçam no tempo ou se anulem (a médio ou longo prazo)
Desfasamento no tempo	• Imediatos, de médio prazo ou de longo prazo
Âmbito espacial	• Local, Regional ou Nacional
Tipo de interação	• Cumulativos ou Sinérgicos

A avaliação de impactes considerou as componentes de projeto definidas, as atividades de construção, os processos construtivos e as condições de exploração expostas na secção 3. Em relação à fase de desativação seguiu-se o igualmente descrito na secção 3.8.

5.2. Clima

5.2.1. Fase de construção

As diversas fases do projeto representam, sobre o clima, **impactes, genericamente pouco ou nada significativos**, resultantes do incremento de emissões de gases com efeito de estufa e de partículas em suspensão. Por estes motivos, não se considera relevante fazer uma distinção na avaliação de impactes das soluções alternativas consideradas.

O funcionamento intensivo de **maquinaria pesada e de veículos**, associado às etapas funcionais que compõem a fase de construção, tem como uma das consequências principais a emissão de gases com efeito de estufa, em particular de dióxido de carbono (CO₂). Não obstante, o caráter eminentemente local e temporário das intervenções associadas à fase de construção e desenvolvimento é contrabalançado pela escala e complexidade associada aos fenómenos climáticos.

Por outro lado, a emissão de partículas tanto por efeito dos **motores de combustão interna** como pela **ressuspensão de material pulverulento** poderá contribuir para um abaixamento local da temperatura e eventualmente para a ocorrência de condições favoráveis à formação de nebulosidade.

No cômputo geral, tratam-se de impactes tendencialmente *negativos, indiretos, de probabilidade desconhecida, temporários, de magnitude fraca, reversíveis e sem significado*, embora de *médio a longo prazo* e de *âmbito global*.

5.2.2. Fase de exploração

Na fase de exploração são esperados impactes resultantes da **movimentação de maquinaria** necessária para as dragagens de manutenção previstas. Assim, considera-se que os impactes nesta fase serão semelhantes aos da fase de construção, sendo tendencialmente *negativos, indiretos, de probabilidade desconhecida, temporários, de magnitude fraca, reversíveis e sem significado*, de *médio a longo prazo* e de *âmbito global*.

5.2.3. Fase de desativação

Na fase de desativação prevê-se uma situação semelhante à atual no que respeita à abertura da barra, pelo que *não se esperam impactes* no clima nesta fase do projeto.

5.2.4. Avaliação de alternativas

Uma vez que os impactes do projeto sobre o clima são, genericamente, pouco ou nada significativos, resultantes do incremento de emissões de gases com efeito de estufa e de partículas em suspensão, não se considerou relevante fazer uma distinção na avaliação de impactes das soluções alternativas consideradas.

Deste modo, considera-se que todas as alternativas apresentarão impactes semelhantes sobre o clima e, portanto, será indiferente a seleção da alternativa, no âmbito deste descritor.

5.2.5. Síntese

Face às características do projeto em causa e da sua localização **não se preveem mudanças relevantes nos parâmetros que caracterizam o clima da região.**

Verifica-se que os impactes sobre o clima são semelhantes na fase de construção e de exploração, resultantes do **funcionamento de maquinaria pesada e de veículos**, responsáveis pela emissão de gases com efeito de estufa. Prevê-se também a emissão de partículas resultantes dos motores de combustão interna e a ressuspensão de material pulverulento, que poderão contribuir para um abaixamento local da temperatura e, eventualmente, para a ocorrência de condições favoráveis à formação de nebulosidade.

Considerando a sua duração, reversibilidade e âmbito espacial, os impactes em ambas as fases do projeto serão tendencialmente *negativos, indiretos, de probabilidade desconhecida, temporários, de magnitude fraca, reversíveis e sem significado*, embora de *médio a longo prazo* e de *âmbito global*.

Já na fase de desativação não são esperados impactes, uma vez se preconiza um cenário semelhante à situação atual.

5.3. Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia

5.3.1. Fase de construção

Durante a fase de construção da **abertura da Lagoa de Albufeira ao mar**, haverá necessariamente a alteração da morfologia da barreira arenosa que separa a lagoa do mar. Trata-se de um *impacte negativo*, tendo em conta que se trata de uma alteração de uma geoforma natural. Será ainda um *impacte direto, certo e temporário*, considerando que, segundo registos (Freitas, 1995 e APA, 2018), a abertura da barra permanece entre 2-3 semanas até 5-6 meses, sendo que a permanência da sua abertura depende das características das ondas e das marés e da interação destas com a quantidade de sedimento fornecido pela deriva litoral. Trata-se ainda de um *impacte imediato e local*. A *magnitude* desta alteração é *fraca* e o *impacte* é *pouco significativo*, uma vez que a barra por vezes também abre de forma natural e o sistema consegue repor as condições preexistentes.

A variante mais vantajosa sob o ponto de vista do referido *impacte* são as Variantes 1 e 1.1, uma vez que a alteração causada ao sistema é menor e, portanto, a recuperação do mesmo será expetavelmente mais rápida. Ou seja, as Variantes 1 e 1.1 são aquelas que estão mais próximas daquilo que ocorre naturalmente, ainda que de uma forma muito menos frequente.

A abertura da lagoa ao mar irá criar um excedente de dragados com volume previsto de 25 000 m³, 35 000 m³ e 220 000 m³ nas Variantes 1, 1.1 e 2, respetivamente. Uma porção do material sedimentar removido (20 000 – 25 000 m³) será colocado num local junto ao equipamento de praia, localizado a poente do estacionamento automóvel que serve a praia da Lagoa de Albufeira. A restante porção do material sedimentar removida em qualquer uma das Variantes será colocada no troço costeiro, a sul da barreira arenosa, numa extensão de 1 500 m (Figura 74). Esta zona terá uma capacidade de receção da ordem de 100.000 a 150.000 m³ de sedimentos.

Embora o depósito das areias provenientes das dragagens do canal possa ser visto como um reforço da barreira arenosa com a deposição de sedimentos junto ao equipamento da praia, minimizando os galgamentos oceânicos e algum transporte de areias através deste processo para o interior da lagoa, considera-se este como um *impacte nulo*. Esta avaliação decorre da origem destas areias ser também ela a barreira arenosa, sendo que o local de onde foram retiradas (canal) será igualmente um local por onde as areias irão entrar na lagoa, promovendo o seu assoreamento, e por ventura com maior magnitude relativamente aos galgamentos oceânicos.

Relativamente ao segundo local referido, este abrange essencialmente a alta praia (a cotas superiores a +7 m ZH), numa extensão de 1 500 m a sul da barra arenosa.

Tendo em conta que a deriva litoral residual no arco Caparica – Espichel é dirigida para norte (GTL, 2014; Figura 34) existe a possibilidade de uma porção dos dragados colocados e acomodados a sul da barreira nas diferentes Variantes virem a ser parcialmente erodidos da praia e transportados para norte, interagindo depois com a barra de maré e, eventualmente, entrando na lagoa.

Note-se que embora a deriva litoral durante a primavera e o verão marítimo seja tendencialmente para sul, durante o outono e o inverno marítimo essa situação inverte-se expetavelmente com valores superiores.

A erosão dos depósitos decorrentes da dragagem e alimentação da deriva litoral para norte é classificado como um *impacte negativo*, uma vez que é uma afetação de um processo natural e que leva eventualmente à menor eficiência do projeto. É um *impacte indireto, provável, permanente, reversível, imediato e local*. A *magnitude* do impacte é *fraca e média*, para as Variantes 1 (e 1.1) e 2, respetivamente, tendo em conta os volumes que poderão eventualmente sofrer erosão e transporte. Este impacte será *pouco significativo* pelas mesmas razões.

Tendo em conta os volumes dos depósitos a criar, as Variantes 1 e 1.1 serão as mais vantajosas.

A **instalação do estaleiro** na zona da barreira arenosa constitui um *impacte negativo* sobre as condições geológicas e geomorfológicas, tendo em conta que esta zona ficará sujeita a compactação. Trata-se de um *impacte direto, certo, permanente, reversível, imediato e local*. A *magnitude do impacte* prevê-se *fraca e pouco significativo*, tendo em conta a reduzida área e também a simplicidade das atividades e dos processos construtivos envolvidos, mesmo na Variante 2. Considerando as medidas propostas no Capítulo 6, nomeadamente aquela que se refere à reposição das condições preexistentes, o impacte deixa de ser permanente.

5.3.2. Fase de exploração

Devido ao tipo de agitação marítima local durante a primavera e o verão marítimo, existe um fluxo de areias ao longo da praia, dirigido preferencialmente para sul, que é responsável pela reconstrução da barreira quando nela se abre a barra de maré.

Esta reconstrução faz-se por acreção na margem norte e erosão na margem sul do canal de maré, o qual meandrizava, perde eficiência hidráulica e finalmente é colmatado (Cruces *et al.*, 2002). A barra tem, pois, um carácter divagante, e funciona durante um período variável, de semanas a meses.

Enquanto a barra se mantém aberta, a maré oceânica propaga-se no interior da laguna, transportando areias a favor da enchente, que se depositam nas vizinhanças da boca da barra sob a forma de leques sedimentares.

Os sucessivos episódios de abertura/fecho da barra e a meandrização dos canais promovem a multiplicação, justaposição ou erosão destes leques, produzindo a longo prazo uma morfologia complexa da margem interna da barreira, variável no tempo (Cruces *et al.*, 2002).

Apesar deste transporte de sedimentos para o interior da lagoa, visível pelas geoformas aí existentes, em Fortunato *et al.* (2014) conclui-se que a Lagoa de Albufeira, durante o período em que esteve aberta ao mar no ano de 2010, teve um saldo de exportação de sedimentos. Esta exportação foi essencialmente causada pela erosão sobre a porção interna da barreira que separa a lagoa do mar.

Contudo, o mesmo estudo conclui também que, quando considerando apenas a lagoa (excluindo a barreira), o volume de sedimentos aumentou em 8000 m³; nesse ano a barra esteve aberta de 15 de abril a 20 de dezembro. Este aumento revela que, na ausência de medidas apropriadas adicionais, nomeadamente a dragagem da lagoa, a **abertura periódica da barra de maré** levará eventualmente à aceleração de processos de assoreamento da lagoa.

O projeto da abertura e desassoreamento da Lagoa de Albufeira em análise apenas prevê a abertura de uma barra de maré. Pelo exposto, de acordo com as conclusões de Fortunato *et al.* (2014) é provável que esta ação leve à acumulação de sedimentos no interior da lagoa, promovendo um fenómeno que já ocorre naturalmente e que a compromete a longo prazo.

Este pode ser classificado como um *impacte negativo, indireto, provável, permanente, reversível e de âmbito local*. Tendo em conta o volume de sedimentos adicionado à lagoa no ano de 2010, e o período durante o qual a lagoa esteve aberta, prevê-se que a magnitude deste impacte seja *fraca*. Este impacte prevê-se também como *pouco significativo*, uma vez que apenas reforça e acelera uma tendência natural do sistema.

A distinção entre a melhor variante do projeto relativamente ao assoreamento da lagoa não é possível de identificar em face à atual falta de informação. Se é verdade que o prisma de maré será superior na Variante 2, não foi determinado se o saldo da importação/exportação de sedimentos desta opção será superior àqueles decorrentes das Variantes 1 e 1.1. É neste contexto que se revela essencial a implementação do Programa de Monitorização descrito na Capítulo 7 (Evolução do Assoreamento da Lagoa da Albufeira).

Para contrariar a tendência de assoreamento do corpo lagunar promovida pela abertura da barra de maré, em complemento à dragagem do canal, os fundos da lagoa deveriam ser também dragados. Esta ação iria promover também trocas de água mais eficientes entre a lagoa e o mar.

No entanto, em FCUL *et al.* (2013g) não se considerou imperioso, nem necessário, concretizar nova operação de dragagem no corpo da lagoa com o objetivo de melhorar a eficácia das trocas sedimentares entre o oceano e a laguna, com expressão na taxa de renovação da água lagunar e na longevidade da barra. Pelo exposto, esta medida não é transposta para o Capítulo 6, no entanto, preconiza-se o seu equacionamento numa abertura posterior àquela aqui em análise.

Uma vez que a barra de maré tenderá a perder competência hidráulica com o tempo e a fechar, terão obrigatoriamente que ser feitas **dragagens de manutenção** para uma nova abertura, ou para manter a barra definida em projeto. O projeto prevê que o volume de dragados anual seja de 50 000 m³/ano para a Variante 1 e 1.1 e de 25 000 m³/ano para a Variante 2, sendo que esta diferença está diretamente relacionada com a manutenção do canal por mais tempo na última.

Estas ações representam novas alterações da morfologia da barreira arenosa que separa a lagoa do mar. Trata-se de um *impacte negativo, direto, certo, reversível, médio prazo e local*. É ainda considerado um *impacte*:

- com *fraca magnitude* tendo em conta os volumes referidos,
- *pouco significativo*, uma vez que a barra por vezes também abre de forma natural e
- *temporário* já que o sistema consegue repor as condições preexistentes.

Tendo em conta os volumes referidos, a Variante 2 é claramente mais vantajosa relativamente às Variantes 1 e 1.1. Da mesma forma, quanto menores os volumes a dragar na manutenção do projeto menores as probabilidades destes dragados serem erodidos pela ação marinha no local de depósito.

Neste contexto, o projeto prevê que se use um troço costeiro na porção norte da barreira e a norte desta (Figura 74). Estas zonas são encaradas como reserva para as operações de manutenção, caso nessa altura se verifique que as zonas a sul já não tinham capacidade suficiente para encaixar a totalidade do material proveniente dessas operações, ou se a experiência com o depósito inicial nesses locais não tenha tido os resultados esperados.



Fonte: Consulmar & NEMUS (2019)

Figura 74 - Localização indicativa dos locais de deposição do material removido no sector a sul e norte da praia da lagoa de albufeira

Ou seja, existem também probabilidades para a erosão dos depósitos colocados a norte da barreira arenosa e o seu transporte para sul, já que estes irão ficar a cotas que descem até os +7 m (ZH). Contudo, a ocorrência de agitação marítima que consiga erodir estes depósitos e o transporte para sul, durante o verão marítimo, é muito pouco provável. Deste modo, considera-se este *impacte nulo*.

Poder-se-ia especular sobre a proteção dada à base das arribas pela deposição de areias na praia adjacente. Como referido em Teixeira (1990), a evolução destas arribas é essencialmente condicionada pela erosão subaérea e não por erosão marinha. Esta afirmação pode, aliás, ser constatada pelo perfil destas arribas, que apresenta a porção superior da face da arriba mais recuada, sendo esta face também composta por diversos sulcos de ravinamento.

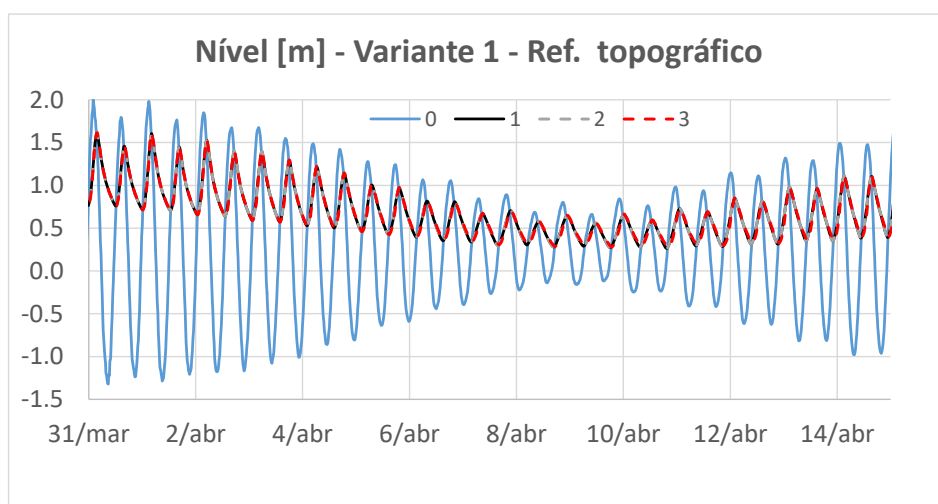
A abertura da lagoa ao mar leva também à alteração dos níveis da água na lagoa, assim como da sua composição química. Uma vez que existe ligação hidráulica entre esta e o sistema aquífero constituído pelos depósitos detrítico-carbonatados do Mio-Pliocénico que compõem as margens da lagoa, a abertura irá potencialmente interferir com o sistema aquífero (níveis e qualidade). De acordo com as observações feitas em Duarte (2012), o nível hidrostático decresceu 3 m durante o período em que a lagoa esteve fechada ao mar. Esta observação foi feita nos 2 poços monitorizados.

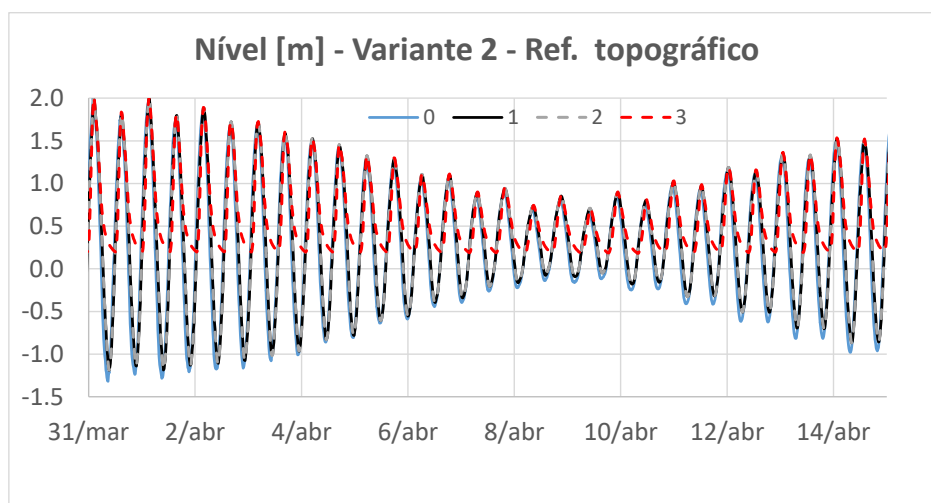
Pelo exposto é espectável que os níveis piezométricos subam quando a lagoa for aberta ao mar. Esta alteração irá também alterar a composição química da água subterrânea em zonas próximas à lagoa, nomeadamente a sua concentração em cloretos. Sob o ponto de vista do sistema aquífero e das águas subterrâneas nele contidas, a abertura da lagoa corresponde a um *impacte negativo* pela diminuição da qualidade das águas subterrâneas em zonas mais próximas à lagoa.

É um *impacte direto, provável, temporário, reversível, imediato e de abrangência local*. A magnitude estará entre *fraca e média*, tendo em conta que dependerá de vários fatores, nomeadamente, do nível freático antes da abertura da lagoa, do nível do mar associado à maré, da descarga das linhas de água que drenam para a lagoa e da solução adotada para a abertura da lagoa.

O impacte é *pouco significativo*, tendo em conta que, apesar de existirem várias captações de água (furos e poços), especialmente na margem sul da lagoa, que potencialmente podem ser afetadas pela abertura da lagoa, segundo a análise feita em Duarte (2012) a água subterrânea do aquífero apresenta indícios de contaminação salina e por nitratos mesmo com a barra de maré da lagoa fechada.

Tendo em conta que o prisma de maré será superior na Variante 2 (Anexo I) considera-se que este impacte terá maior magnitude na referida variante. A Figura 75 revela a variação do nível do mar nas duas variantes 1 e 2 em três pontos da lagoa (1, 2, 3). Através desta, torna-se claro que na Variante 2 o nível do mar será mais elevado. Deste modo, as variantes mais vantajosas no que diz respeito à qualidade da água subterrânea serão as Variantes 1 e 1.1.





Nota: Assume-se que a variação do nível do mar na Variante 1.1 será muito semelhante àquela observada para a Variante 1

Figura 75 - Variação do nível do mar para a Variante 1 (em cima) e para a Variante 2 (em baixo) ao longo de 15 dias em 4 localizações (0, 1, 2, 3, de offshore para onshore)

5.3.3. Fase de desativação

Considerando que a desativação do projeto corresponde a voltar à situação praticada atualmente, ou seja, sensivelmente semelhante à Variante 1 (e 1.1), não se considera que hajam impactos decorrentes entre a passagem destas variantes e a fase de desativação. No caso da Variante 2, a fase de desativação corresponde à passagem de um canal com cota -2 m (ZH) para um canal semelhante àquele proposto na Variante 1 [canal com cota +2 m (ZH)].

Como explicado na secção 5.3.2 (fase de exploração), conforme é aberta atualmente, a barra tem um carácter divagante, e funciona durante um período variável, de semanas a meses, fechando invariavelmente a lagoa ao mar. Tendo em conta o exposto, com o fecho da lagoa ocorrem três impactos positivos associados ao descritor “Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia”:

- Reposição das condições naturais na barreira que separa a lagoa do mar;
- Redução do processo de assoreamento da lagoa causado pela abertura da lagoa ao mar;
- Redução da afetação do nível freático e da qualidade da água subterrânea em zonas próximas da lagoa.

A avaliação destes *impactes positivos* é igual ao correspondente na fase de exploração, ou seja, são *pouco significativos* e de *fraca magnitude* para os dois primeiros e *magnitude indeterminada* entre *fraca e média* para o terceiro.

5.3.4. Avaliação de alternativas

Sob o ponto de vista do descritor “Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia”, as Variantes 1 e 1.1 são as mais favoráveis, tendo em conta as menores alterações volumétricas que implicam.

Note-se que o volume de dragados calculado é um valor conservador porque assume para estas variantes que a abertura terá que ser feita duas vezes por ano. Pela experiência das aberturas anteriores, semelhantes àquela proposta na Variante 1 (e 1.1), em vários anos (e.g. 1985, 1990, 1992, e mais recentemente, em 2007, 2010) apenas foi necessário fazer uma única abertura, tendo esta sido mantida até ao outono ou inverno marítimo.

Por outro lado, a Variante 1 (e 1.1) constitui também menor afetação dos níveis freáticos.

5.3.5. Síntese

Na fase de construção foram identificados como impactes negativos:

- **Alteração da morfologia** da barreira arenosa que separa a lagoa do mar;
- **Erosão dos depósitos decorrentes da dragagem** e a alimentação da deriva litoral para norte;
- **Compactação dos depósitos arenosos** onde será implantado o estaleiro.

Estes impactes foram classificados como *pouco significativos e de magnitude fraca*. Para qualquer um destes impactes, as Variante 1 e 1.1 do projeto apresentam-se como a mais vantajosa.

Na fase de exploração, foram identificados três impactes negativos:

- **Incremento da acumulação de sedimentos** no interior da lagoa;
- **Novas alterações da morfologia da barreira arenosa** que separa a lagoa do mar;
- **Interferência com o sistema aquífero** (níveis e qualidade).

Todos os impactos foram classificados como *pouco significativos*. O primeiro e o segundo apresentam magnitude fraca e o terceiro magnitude indeterminada entre fraca e média. Relativamente ao primeiro impacto, com a informação disponível, não é claro qual a variante mais vantajosa. Também por este motivo, preconiza-se a realização do Programa de Monitorização “Evolução do Assoreamento da Lagoa da Albufeira”. No caso do segundo impacto, atendendo que o número de intervenções de abertura será expetavelmente inferior, a Variante 2 é a mais vantajosa. No terceiro impacto, as Variantes 1 e 1.1 do Projeto apresentam-se como as mais vantajosas.

Na fase de desativação, os três impactos identificados na fase de exploração deixam de fazer efeito, pelo que passam a ser impactos positivos pela desativação do projeto, na eventualidade da Variante 2 ser a escolhida. Se a Variante 1 (ou 1.1) for a escolhida, praticamente não existem impactos na fase de desativação, uma vez que esta e a situação de referência são muito semelhantes.

5.4. Hidrodinâmica e regime sedimentar

5.4.1. Fase de construção

Durante a fase de construção da abertura da Lagoa de Albufeira ao mar, da escavação/dragagem necessária para a abertura da mesma irá resultar um volume de sedimentos. De acordo com o projeto, em qualquer uma das variantes este volume será prioritariamente **colocado no troço costeiro imediatamente a sul da barreira arenosa**, numa extensão de 1 500 m (Fotografia 40).

Apesar de localmente, e durante o período de primavera e verão marítimo, a deriva resultante ser para sul, a resultante anual parece ser dirigida para norte (GTL, 2014; Figura 34). Deste modo, existe a possibilidade de uma porção dos dragados colocados na porção sul virem a ser erodidos da praia e transportados para norte, interagindo depois com a barra de maré e, eventualmente, entrando na lagoa.



Data: 04/04/2019

Fotografia 40 – Perfil da praia no extremo sul da zona para deposição de material dragado

Adicionalmente, o projeto prevê dois locais de depósito a norte da lagoa, os quais se assumem como de reserva para as operações de manutenção (área total com aproximadamente 3 ha). A sua utilização deverá acontecer caso, nessa altura, se verifique que a zona a sul já não tem capacidade suficiente para encaixar a totalidade dos volumes dragados ou se a experiência com o depósito inicial não tiver tido os resultados esperados.

A interferência no regime sedimentar que potencialmente ocorrerá em qualquer uma das Variantes é um *impacte negativo* na medida em que altera as condições naturais do sistema. Trata-se de um *impacte direto, temporário, reversível e local*, mas de *magnitude fraca e pouco significativo*, tendo em conta que o sedimento que estará disponível para entrar na deriva litoral em direção a norte não será significativo, considerando que as medidas propostas no Capítulo 6, nomeadamente aquela que se refere à localização dos depósitos é acatada.

Contudo, o depósito das areias dragadas na alta praia resulta num *impacte positivo significativo* ao contribuir para o reforço do troço costeiro em que se localiza a intervenção, minimizando a erosão e os galgamentos do mar. O recentemente aprovado POC Alcobaça-Cabo Espichel assume a relevância de reposição do balanço sedimentar para proteção costeira através de operações de alimentação artificial com sedimentos provenientes das dragagens na zona costeira, incluindo especificamente da Lagoa de Albufeira. Importa ainda destacar que o depósito de areias não afetará zonas sensíveis do ponto de vista ambiental (ver Capítulo 5.9.).

5.4.2. Fase de exploração

De acordo com Fortunato *et al.* (2014), considerando apenas a lagoa (excluindo a barreira), em 2010, enquanto esteve aberta ao oceano, a lagoa da Albufeira ganhou cerca de 8 000 m³ de sedimentos. Este aumento indicia que, na ausência de outras medidas apropriadas adicionais, a **abertura periódica da barra** de maré leva a prazo ao assoreamento da lagoa.

Se se assumir que esta situação ocorrida durante o ano de 2010 corresponde ao que domina na lagoa sempre que esta é aberta ao mar, trata-se de um *impacte negativo*. Este *impacte* foi identificado e avaliado no descritor “Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia”, sendo que a avaliação para o descritor da “Hidrodinâmica e regime sedimentar” seria igual.

A distinção entre a melhor variante do projeto relativamente ao assoreamento da lagoa não é possível de identificar em face à atual falta de informação. Se é verdade que o prisma de maré será superior na Variante 2, não foi determinado se o saldo da importação/exportação de sedimentos desta opção será superior àquele decorrente das Variantes 1 e 1.1. Deste modo, preconiza-se a realização do Programa de Monitorização descrito na Capítulo 7 (Evolução do Assoreamento da Lagoa da Albufeira).

De acordo com os resultados das simulações efetuadas no âmbito do EIA, a secção de equilíbrio do canal da Variante 1 do projeto é 80 m², sendo que a secção prevista no projeto é de 33 m² (41% da secção em equilíbrio), enquanto na Variante 2 a secção de equilíbrio de 240 m², sendo que a secção prevista no projeto é de 216 m² (90% da secção em equilíbrio). A situação da Variante 1.1. será muito próxima à Variante 1. A Figura 76 revela igualmente **esta maior estabilidade na Variante 2**, mostrando a evolução do volume de água ao longo dos 2 primeiros meses. Na Variante 2 o padrão permanece inalterado ao longo dos 2 meses de simulação, enquanto na Variante 1 o volume tem uma tendência de forte crescimento de amplitude e diminuição de valor médio.

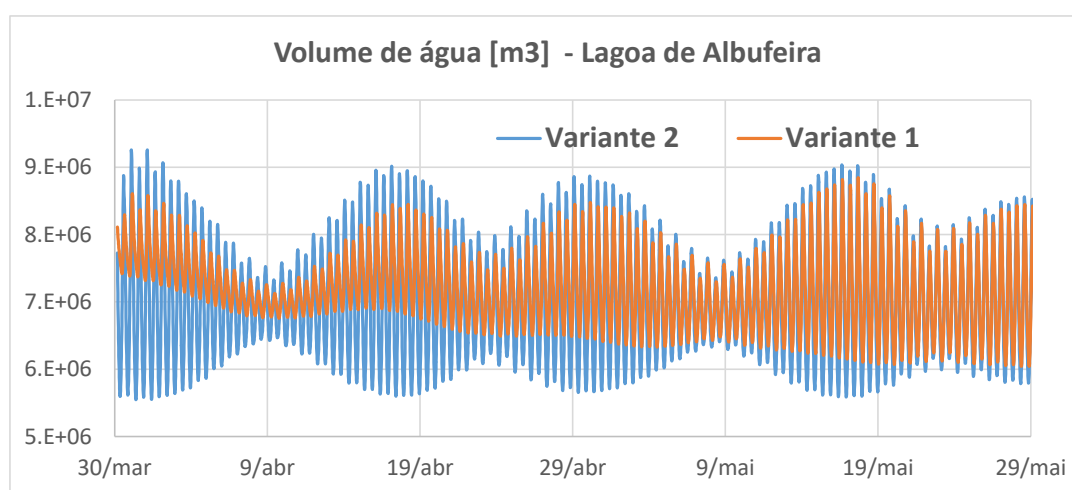


Figura 76 – Comparação entre a Variante 1 e 2 da variação do volume de água no interior da lagoa ao longo de 2 meses após a abertura do canal

A abertura da lagoa ao mar constitui um *impacte positivo* sobre a hidrodinâmica porque permite trocas de água entre a lagoa e o mar, e, portanto, maior hidrodinamismo no corpo lagunar. É ainda um *impacte certo, reversível, a curto prazo e local*. A *magnitude do impacte é média* nas Variantes 1 e 1.1 e *forte* na Variante 2, e *significativo* em todas as variantes, porque é uma alteração ambiental com implicações nas populações que têm relação com a lagoa, e noutros aspetos ambientais relevantes (ecologia, qualidade da água).

Conforme exposto nas simulações efetuadas no âmbito do EIA (Anexo I), o impacte positivo referente ao maior hidrodinamismo na lagoa perpetua-se por mais tempo no caso da Variante 2 devido à maior estabilidade do canal definido nesta variante. Deste modo, esta é a solução mais vantajosa. Este maior hidrodinamismo acarreta também correntes de vazante que na emboradura ultrapassam os 5 m/s. Esta situação poderá acarretar riscos que serão analisados no capítulo 5.13.

A interferência no regime sedimentar durante a fase de exploração refere-se à necessidade de **dragagens de manutenção** que terão necessariamente que acontecer para a manutenção do canal com as características do projeto. Este prevê que o volume de dragados anual seja de 50.000 m³/ano para a Variante 1 e 1.1 e de 25.000 m³/ano para a Variante 2, sendo que esta diferença está diretamente relacionada com a manutenção do canal por mais tempo na última.

Trata-se de um *impacte negativo, direto, certo, reversível, médio prazo e local*. É ainda considerado um impacto com *fraca magnitude* tendo em conta os volumes referidos e *pouco significativo*, uma vez que a barra por vezes também abre de forma natural e o sistema consegue repor as condições preexistentes.

Tendo em conta os volumes referidos a Variante 2 é claramente vantajosa relativamente à Variante 1.

Sob o ponto de vista da hidrodinâmica, como referido no Capítulo 4.4.4, as características da coluna de água são diferentes esteja a lagoa aberta ou fechada ao mar. Neste caso, as alterações provocadas pela Variante 1 e 1.1 são expetavelmente semelhantes àquelas que já ocorrem todos os anos quando a lagoa é aberta.

No caso da Variante 2, considerando que o volume de água a entrar e a sair da lagoa será superior, e tendo em conta que o tempo de renovação será inferior àquele evidenciado nas Variantes 1 e 1.1 (e que correspondem *grossa modo* à situação de referência), considera-se que as condições hidrodinâmicas irão mudar de forma considerável apenas na Variante 2. Estas alterações não constituem por si só um impacto, mas irão certamente refletir-se em aspetos analisados nos descritores da Qualidade da Água e na Ecologia.

5.4.3. Fase de desativação

Considerando que a desativação do projeto corresponde a voltar à situação praticada atualmente, ou seja, sensivelmente semelhante às Variantes 1 e 1.1, não se considera que haja impactos decorrentes entre a passagem da Variante 1 ou 1.1 e a fase de desativação.

No caso da Variante 2, a fase de desativação corresponde à passagem de um canal com cota -2 m (ZH) para um canal semelhante àquele proposto na Variante 1 [canal com cota +2 m (ZH)]. De acordo com a avaliação feita anteriormente, a fase de desativação da Variante 2 irá fazer com que haja um aumento do volume de dragados nas dragagens de manutenção, sendo este um impacto negativo de fraca magnitude e pouco significativo.

Haverá também alterações na Hidrodinâmica, nomeadamente o aumento do tempo de renovação da água, que se irão refletir noutros descritores, concretamente na Qualidade da Água e na Ecologia.

5.4.4. Avaliação de alternativas

No caso do descritor “Hidrodinâmica e o regime sedimentar” a Variante 2 é a mais vantajosa. Particularmente importante na seleção desta variante é o facto de a mesma potenciar a melhoria das condições hidrodinâmicas, com consequente aumento das trocas de água entre o corpo lagunar e o mar, devido à maior estabilidade do canal.

Esta análise considera que o impacte referente ao assoreamento da lagoa não consegue distinguir a melhor solução, sendo por isso preconizado o programa de monitorização “Evolução do Assoreamento da Lagoa da Albufeira”.

5.4.5. Síntese

Na fase de construção foi identificado um impacte sobre a hidrodinâmica e o regime sedimentar, referente à erosão dos depósitos de dragados na Variante 2 e eventual transporte destes para a zona da embocadura. No entanto, se forem tidas em conta as medidas preconizadas, este impacte passa a nulo. Por outro lado, na fase de exploração foram identificados dois impactes negativos relativos: à **promoção do assoreamento da Lagoa da Albufeira** pela abertura da barra de maré e às **dragagens de manutenção necessárias para manter o canal do projeto**.

O primeiro impacte apresenta-se pouco significativo e de magnitude fraca, contudo cumulativo, tendo em conta que todos os anos ocorre a abertura da lagoa ao mar, e também que a tendência natural do sistema é para o assoreamento da lagoa. Este impacte não permite a identificação da variante mais vantajosa, sendo preconizada a execução do programa de monitorização “Evolução do Assoreamento da Lagoa da Albufeira”.

O segundo impacte apresenta fraca magnitude, tendo em conta os volumes referidos, e classifica-se pouco significativo, uma vez que a barra por vezes também abre de forma natural e o sistema consegue repor as condições preexistentes.

Foi ainda identificado um **impacte positivo significativo decorrente da melhoria das condições hidrodinâmicas** em resultado da maior estabilidade do canal na Variante 2.

A fase de desativação das Variantes 1 e 1.1 não terá impactes, enquanto da Variante 2 irá fazer com que haja um aumento do volume de dragados nas dragagens de manutenção, sendo este um impacte negativo de fraca magnitude e pouco significativo.

5.5. Recursos hídricos superficiais

5.5.1. Fase de construção

Nesta fase do projeto, a concretização da empreitada resultará em alterações de hidrodinâmica que conduzirão a interferências nos recursos hídricos superficiais que se concretizarão em pleno na fase de exploração. Estes impactos são avaliados na secção referente à fase de exploração.

Assim, na fase de construção as principais ações do projeto potencialmente geradoras de impactos sobre os recursos hídricos superficiais são as seguintes:

- **Instalação e operação do estaleiro;**
- **Movimentação de maquinaria / equipamentos**, em meio terrestre (Variantes 1, 1.1 e 2) e meio aquático (Variante 2);
- **Remoção/escavação de sedimentos** (Variantes 1, 1.1 e 2) e **dragagens** (Variante 2) na barra de maré da Lagoa de Albufeira e **depósito de areias** (todas as variantes).

Prevê-se que estas ações do projeto possam conduzir aos seguintes impactos sobre os recursos hídricos superficiais, descritos de seguida:

- Degradação da qualidade da água por derrames de hidrocarbonetos e outros contaminantes provenientes de equipamentos e maquinaria no estaleiro e na frente de obra;
- Degradação da qualidade da água por produção de efluentes domésticos no estaleiro;
- Ressuspensão de sólidos na água e mobilização para a coluna de água de substâncias adsorvidas nos sedimentos durante as operações de remoção / escavação de sedimentos e de dragagem, afetando a qualidade e os usos da água, nomeadamente o suporte às comunidades ecológicas;
- Alterações das pressões hidromorfológicas sobre a massa de água Lagoa de Albufeira em resultado da eventual deposição de areias na zona de deposição a norte da lagoa (área interior à barra de maré).

O primeiro impacto relaciona-se com a potencial ocorrência de derrames acidentais associados à circulação e operação de maquinaria e de equipamentos, quer em meio aquático, quer em meio terrestre e que possam chegar às massas de água. Nesta situação poderá originar-se *impacte negativo* sobre a qualidade da água da Lagoa de Albufeira e/ou da massa de água CWB-I-4.

Todavia, prevê-se que todas as operações de reparação de veículos e maquinaria serão realizadas fora do estaleiro e frente de obra, em local adequado para o efeito, pelo que o impacto se considera *improvável*. O impacto é *direto e imediato, mas temporário, local, tendencialmente reversível e minimizável*, com a adoção de uma gestão ambiental adequada do estaleiro e da empreitada e de medidas gerais de minimização de impactes apresentadas no capítulo 6. Neste caso, e ponderando também as capacidades físicas de dispersão de poluentes na zona costeira e na parte terminal da lagoa em situação de barra aberta (a ser atingida na fase de construção do projeto), considera-se que o impacto será de *magnitude fraca e pouco significativo a tendencialmente nulo*.

Tal como referido previamente no capítulo 3 (Descrição do projeto), prevê-se que sejam produzidos efluentes domésticos nas instalações sanitárias de apoio aos trabalhadores e do escritório do estaleiro. Caso atinjam as massas de água da área de incidência do projeto, estes efluentes poderão degradar a qualidade da água das mesmas e constituir um *impacte negativo* do projeto.

Perspetiva-se que as instalações sejam do tipo amovível, no caso do apoio aos trabalhadores, ou, no caso do estaleiro, com ligação à rede pública de drenagem de águas residuais ou, caso essa ligação não seja possível, com instalação de fossa séptica temporária para retenção do efluente e recolha periódica por empresa licenciada para o efeito, para encaminhamento a destino final adequado.

Nestas condições, considera-se que o impacto é *improvável*, considerando uma gestão apropriada de efluentes domésticos e a adoção de medidas gerais de minimização de impactes apresentadas no capítulo 6, mas caso ocorra seja *direto, temporário, imediato, reversível, local e minimizável*. Considera-se assim que o impacto terá *magnitude fraca* e seja *pouco significativo a tendencialmente nulo*.

As **operações de remoção/escavação e de dragagem de areias** terão sobre a coluna de água potenciais efeitos de ressuspensão de sólidos e de substâncias adsorvidas nesses sedimentos.

Os sólidos provocam aumento das condições de turbidez, degradando a qualidade estética da água, nomeadamente para a prática balnear e de desportos aquáticos, e podendo interferir na qualidade da água para suporte à vida aquática, nomeadamente com a produção primária, por obstruírem a passagem da radiação solar, e com os moluscos bivalves, por colmatção das estruturas de filtração (*cf.* secção de Avaliação de impactes ambientais – Sistemas ecológicos), podendo por esta via também interferir na atividade de produção destes organismos.

A mobilização de substâncias adsorvidas nos sedimentos poderá aumentar a concentração de poluentes na água, merecendo especial atenção aqueles que sejam tóxicos para a saúde pública ou para a vida aquática, nomeadamente metais e compostos orgânicos. Assim, caso ocorram estes efeitos decorrem *impactes negativos, diretos e imediatos*.

No caso do aumento da turbidez, o *impacte* é *certo*, mas, tendo em conta que os sedimentos a mobilizar são exclusivamente areias (*cf.* secção de Avaliação de *impactes* ambientais – Sedimentos), *temporário e reversível*, por efeito da forte hidrodinâmica gerada com a abertura da barra. Por este facto, o *impacte* deverá ser *muito localizado*.

É possível perspetivar-se que a concretização da Variante 2 origine um *impacte* com magnitude superior ao decorrente das variantes 1 e 1.1, devido a mobilizar um maior volume de sedimentos (cerca de 6 a 9 vezes superior), à extensão do período de empreitada e por efetuar dragagens no fundo marinho, perspetivando-se uma *magnitude fraca* no caso da Variante 1 e Variante 1.1 e *fraca a média* no caso da Variante 2 sobre a turbidez na Lagoa de Albufeira.

O *impacte* é *minimizável*, com uma gestão adequada da operação de dragagem e da operação de abertura para que esta se realize em fase de vazante da maré e fora da época balnear da praia de Lagoa de Albufeira e com restrição da prática de desportos náuticos (*cf.* secção de Medidas ambientais – Recursos hídricos superficiais), considerando-se que possa atingir, neste caso, uma magnitude tendencialmente fraca sobre as condições de turbidez da Lagoa de Albufeira e os usos da água aí existentes, em todas as variantes do projeto.

Para tal considera-se relevante a aplicação das medidas de minimização propostas para a fase de construção no âmbito da Hidrodinâmica e regime sedimentar e Sedimentos (*cf.* Medidas ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar/Sedimentos).

Para avaliação do significado do *impacte* importa referir que na Lagoa de Albufeira as alterações de turbidez perspetivadas na fase de construção do projeto são semelhantes às que ocorrem atualmente nas operações de abertura da barra (*cf.* secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), pelo que não constitui uma afetação dos usos da água ou da vida aquática substancialmente diferente daquela já verificada na situação de referência. Assim, considerando também o seu carácter temporário e reversível, considera-se o *impacte pouco significativo* em qualquer das variantes perspetivadas para o projeto.

No caso da massa de água CWB-I-4 considera-se que em todas as variantes a *magnitude será tendencialmente fraca*, devido à grande capacidade dispersiva da hidrodinâmica ocorrente na zona costeira. O impacto é *minimizável* se a empreitada decorrer fora da época balnear, minimizando a interferência sobre o uso balnear na praia de Lagoa de Albufeira – Mar. O impacto prevê-se *pouco significativo*.

Quanto ao impacto relacionado à mobilização de substâncias adsorvidas nos sedimentos, prevê-se que os sedimentos a mobilizar sejam limpos de contaminação de metais e de compostos orgânicos (classe 1, cf. Avaliação de impactos ambientais – Sedimentos). Assim, a mobilização de poluentes para a coluna de água, em particular aqueles nocivos para a saúde pública e vida aquática, é *improvável*, perspetivando-se que a ocorrer o impacto seja ainda *temporário, reversível e local*, por efeito da forte hidrodinâmica gerada com a abertura da barra. O impacto prevê-se de *muito fraca magnitude e muito pouco significativo a tendencialmente nulo*.

As mesmas operações de remoção/escavação de sedimentos e dragagens resultam na **deposição de sedimentos** que pode configurar uma alteração hidromorfológica, tornando-se necessário avaliar a sua interferência sobre o estado ecológico da massa de água Lagoa de Albufeira.

De facto, a área de reserva proposta para a deposição de sedimentos (a norte da lagoa) incide parcialmente sobre a delimitação da massa de água da Lagoa de Albufeira. A utilização desta área será eventual em qualquer das variantes do projeto, ocorrendo apenas quando não seja possível a deposição na área costeira a sul da lagoa. Devido aos volumes de sedimentos envolvidos na fase de construção em cada uma das variantes, considera-se que a utilização desta área de reserva apenas se poderá colocar no caso da Variante 2 e envolvendo no máximo a ocupação de cerca de 0,25 ha da massa de água da Lagoa de Albufeira.

De acordo com os critérios de classificação do estado ecológico das massas de água superficial (PGRH da RH5, Anexos da Parte 2, 2º ciclo) a deposição de materiais de dragagens constitui uma alteração morfológica no contexto das pressões hidromorfológicas das águas costeiras, configurando um *impacte negativo* do projeto, *direto, improvável, permanente* (tendo em conta a tendência de assoreamento que se verifica na massa de água), *reversível, imediato e local*, com *magnitude muito fraca* tendo em conta a área afetada face à área da Lagoa de Albufeira (cerca de 0,2%), e que essa área não tem ocupação permanente pelo plano de água.

Considera-se uma pressão hidromorfológica significativa quando esta deposição gera uma modificação das condições hidromorfológicas e biológicas que parece impedir, *a priori*, que a massa de água possa alcançar o bom estado ecológico. No caso do projeto em avaliação não parece, *a priori*, pela reduzida área afetada e por se tratar de área atingida pelo plano de água apenas em situações ocasionais de nível de água relativamente elevado na Lagoa de Albufeira, que possa da deposição resultar impedimento para o atingir o bom estado ecológico, até porque é objetivo do projeto a melhoria da qualidade da água. Assim, o impacto prevê-se *muito pouco significativo*, colocando-se apenas na Variante 2 do projeto.

O impacto é *minimizável para nulo*, caso em fase de Projeto de Execução haja um redimensionamento e realocação da área de reserva de deposição de sedimentos dragados para evitar a sobreposição com a delimitação da massa de água Lagoa de Albufeira (cf. secção de Medidas Ambientais – Recursos hídricos superficiais).

5.5.2. Fase de exploração

Após a fase de construção decorrem **alterações de hidrodinâmica** na Lagoa de Albufeira que causam potencial interferência sobre os recursos hídricos superficiais. Adicionalmente, o projeto considera para esta fase a realização **de dragagens de manutenção** passíveis de causar impactos sobre os recursos hídricos superficiais:

- Duas operações anuais mobilizando um volume total de 50 000 m³ de sedimentos (Variante 1 e Variante 1.1);
- Uma operação expetavelmente de dois em dois anos, mobilizando um volume total de aproximadamente 50 000 m³ de sedimentos no total, ou seja, cerca de 25 000 m³/ano (Variante 2).

À semelhança do que acontece na fase de construção, nas operações de escavação / remoção e dragagem, os sedimentos serão utilizados no reforço da alta praia do troço costeiro a sul da lagoa, sempre que as suas características físico-químicas sejam compatíveis com o destino final.

Nesta fase esperam-se impactes sobre os recursos hídricos superficiais decorrentes **do funcionamento da abertura ao mar** e da **realização das operações de dragagem**, que neste último caso deverão resultar em impactes de natureza semelhante aos identificados na fase de construção. Assim, identificam-se para a fase de exploração os seguintes impactes sobre os recursos hídricos superficiais:

- Alteração das condições de salinidade, de dispersão de poluentes e de oxigénio dissolvido na Lagoa de Albufeira por alteração das condições hidrodinâmicas, afetando a qualidade da água e os usos da água;
- Degradação da qualidade da água (Lagoa de Albufeira e CWB-I-4) por derrames acidentais de hidrocarbonetos e outros contaminantes provenientes de equipamentos e maquinaria;
- Ressuspensão de sólidos na água e mobilização para a coluna de água de substâncias adsorvidas nos sedimentos durante as operações de remoção / escavação e de dragagem, afetando a qualidade e os usos da água.

O primeiro impacte relaciona-se com as alterações de hidrodinâmica na Lagoa de Albufeira decorrentes da conclusão das **operações de remoção/escavação de sedimentos e dragagens** previstas na fase de construção. Desta hidrodinâmica alterada, que decorre essencialmente da melhoria da comunicação entre a lagoa e o oceano resultarão alterações de dispersão de poluentes, de salinidade e de oxigenação da água da lagoa.

Tendo em conta a caracterização da situação de referência, nomeadamente, as diferenças de salinidade e qualidade da água verificadas em situação de barra de maré aberta e fechada, da intervenção de abertura da barra perspetivam-se as seguintes alterações:

- Aumento de salinidade, com maior expressão à superfície e na parte de jusante da lagoa;
- Aumento da concentração de oxigénio dissolvido, também com maior expressão à superfície e na parte de jusante da lagoa;
- Melhoria das condições de dispersão de poluentes, com a renovação da água da lagoa com água do oceano, com menores concentrações de poluentes.

Considerando a qualidade da água na situação de referência, nomeadamente problemas existentes com a concentração de oxigénio dissolvido, de nutrientes e de salinidade, estas alterações na massa de água Lagoa de Albufeira constituem-se um *impacte positivo* para a qualidade e para os usos de produção de moluscos bivalves e banhar, bem como sobre o estado ecológico da massa de água, *direto, permanente*, considerando-se a qualidade da água média ao longo de um ano, *reversível*, caso cessem as operações de manutenção, *imediato e local*, afetando apenas a massa de água da lagoa.

Para avaliação da magnitude do impacto, interessa considerar os resultados do estudo de modelação hidrodinâmica para o presente EIA (Anexo I):

- A propagação da maré na lagoa resultante da concretização da Variante 1 do projeto é semelhante (em termos de nível médio e de amplitude de maré) à que se verifica na sequência da operação de abertura habitual na situação de referência;
- A propagação da maré é significativamente incrementada na concretização da Variante 2 do projeto (nível médio, amplitude de maré / prisma de maré), especialmente na Lagoa Grande, e de modo menos expressivo na Lagoa Pequena:
 - Aumento do prisma de maré de 3-4 vezes, mais acentuado em maré viva;
 - Aumento da amplitude de maré de 3-4 vezes na Lagoa Grande e 2 vezes na Lagoa Pequena;
- Com a concretização da Variante 2 consegue-se a redução do tempo de renovação total médio na Lagoa de Albufeira para cerca de 1/3, o que corresponde a 20 dias, em condições de agitação frequentes e favoráveis à renovação;
- Da renovação da lagoa decorre que a salinidade no interior da Lagoa se aproximará daquela da zona costeira adjacente em média em período semelhante; a diferença entre variantes 2 e 1 só se evidencia nas situações em que a salinidade inicial na Lagoa é mais baixa (caso o p.s.u.).

Considerando o Estudo Prévio, a Variante 1.1 apresenta-se com um desempenho equivalente a aquele da Variante 1 quanto ao grau de renovação da água, porque, embora se perceba que a maior largura do canal na primeira variante a torne ligeiramente mais vantajosa que a última, a diferença entre as duas variantes não será muito sensível. Entretanto, a Variante 1.1 permitirá assegurar uma maior longevidade da barra de maré, posicionando-se neste campo em situação intermédia entre as variantes 1 e a 2. Destes resultados é possível inferir-se quanto à magnitude do impacto:

- A magnitude não é apreciável face à situação de referência com a concretização da Variante 1 do projeto, sendo o *impacte nulo* nesta variante;
- O impacto com a concretização Variante 1.1 perspetiva-se, considerando a incerteza na quantificação do incremento da longevidade da barra de maré face à Variante 1, de *magnitude fraca* na Lagoa Grande e *tendencialmente nula* na Lagoa Pequena;
- Com a concretização da Variante 2 do projeto, a *magnitude do impacte poderá ser média a forte* na Lagoa Grande, especialmente no corpo de jusante, e *fraca a média* na Lagoa Pequena.

Considerando os usos da água na Lagoa de Albufeira, perspectiva-se que para a Variante 2 do projeto:

- O *impacte é significativo* para a melhoria das condições (em termos de salinidade e concentração de oxigénio dissolvido) para a produção de moluscos bivalves (incluindo miticultura) na Lagoa Grande; este impacte é classificado como *certo*;
- O *impacte é pouco significativo* para a melhoria das condições para a prática balnear na praia de Lagoa de Albufeira, por condições menos favoráveis à ocorrência de proliferação de algas tóxicas; este impacte é classificado como *provável*, uma vez que os dados disponíveis não permitem quantificar a frequência e magnitude destes eventos na Lagoa de Albufeira;
- Considera-se que o *impacte poderá ser significativo* para o estado ecológico da massa de água Lagoa de Albufeira, contribuindo para a melhoria dos elementos físico-químicos gerais de suporte ao estado ecológico atingir do objetivo ambiental de estado global “Bom ou superior”; este impacte classifica-se como *provável*, uma vez que a classificação atual dos elementos biológicos, hidromorfológicos e de poluentes específicos a ponderar para o estado ecológico é “Desconhecido/Sem informação”, desconhecendo-se se são favoráveis ou não ao “Bom” estado.

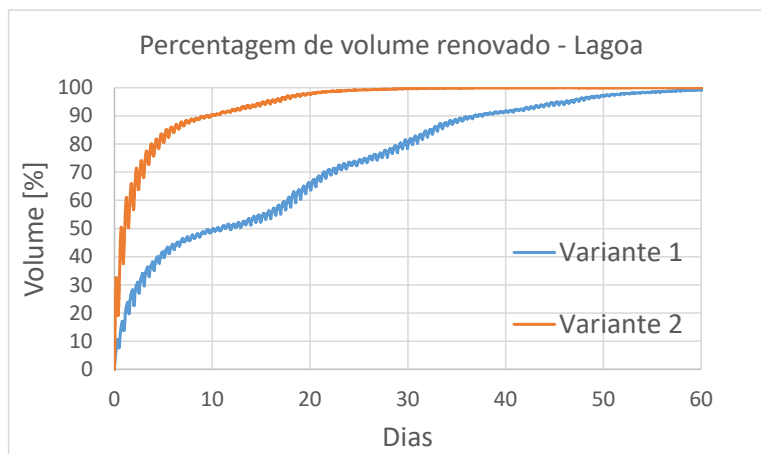


Figura 77 – Estimativa do tempo de renovação total da Lagoa de Albufeira com a concretização do projeto.

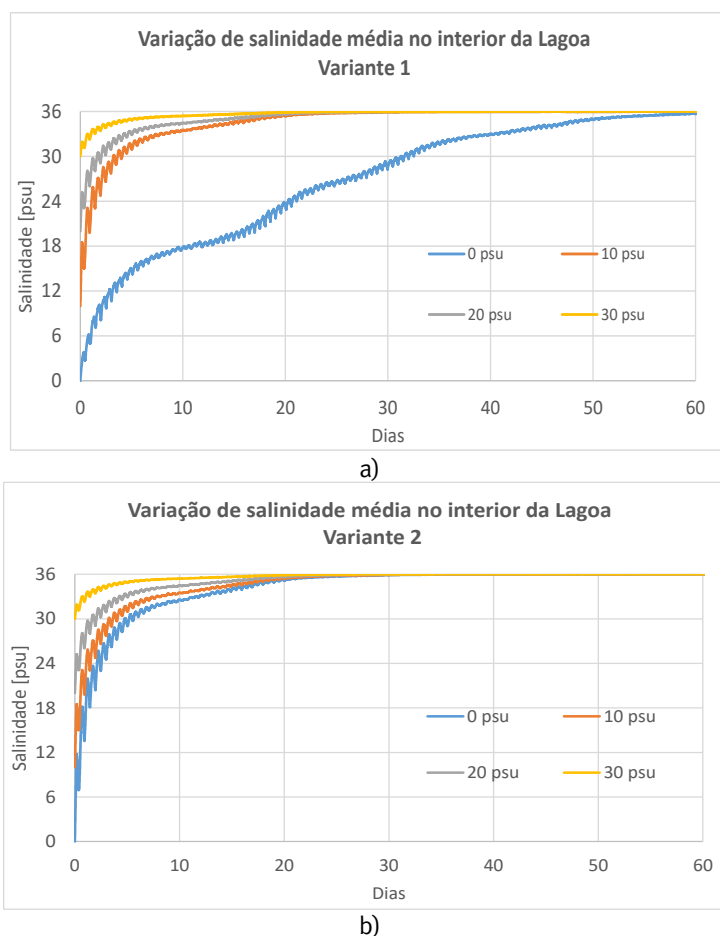


Figura 78 – Evolução da salinidade com o período de abertura da Lagoa de Albufeira com a concretização do projeto, para diferentes valores de salinidade média assumidos para o instante antes da abertura: a) Variante 1, b) Variante 2.

Considerando os usos da água na Lagoa de Albufeira, perspectiva-se que para a Variante 1.1 do projeto o impacto deverá ser *pouco significativo* e *certo*, para a melhoria das condições para a produção de moluscos bivalves (em termos de salinidade e de concentração de oxigénio dissolvido) e *pouco significativo* e *provável* (à semelhança da Variante 2) para o estado ecológico da massa de água da Lagoa de Albufeira (na melhoria dos elementos físico-químicos gerais de suporte ao estado ecológico e no atingir do objetivo ambiental de estado global “Bom ou superior”).

Perspetiva-se que o impacto devido à Variante 1.1 na melhoria das condições para a prática balnear na praia da Lagoa de Albufeira, por condições menos favoráveis à ocorrência de proliferação de algas tóxicas, deverá ser *pouco significativo a nulo*, e *provável* (considerando a incerteza atual sobre a classificação dos elementos biológicos, hidromorfológicos e de poluentes específicos a ponderar para o estado ecológico da massa de água).

O segundo impacto, relacionado com a degradação da qualidade da água devido à ocorrência de derrames acidentais no decurso das **operações de dragagem de manutenção**, embora *negativo*, considera-se *improvável*, com adequada gestão ambiental da empreitada e prevendo-se que todas as operações de reparação de maquinaria e equipamentos sejam realizadas fora da área de incidência, e com igual valoração ao identificado na fase de construção, embora com menor magnitude e significado no caso da Variante 2 por mobilização de um relativamente menor volume de sedimentos.

Assim, caso ocorra, considera-se o *impacte direto, imediato, temporário, local, tendencialmente reversível e minimizável, com magnitude fraca e pouco significativo*, considerando também que na situação de ausência de implementação do projeto deverão manter-se operações de abertura da barra da Lagoa de Albufeira, potencialmente geradoras de impactes semelhantes na qualidade da água.

Quando ao terceiro impacto, relacionado com a alteração da turbidez na coluna de água e potencial aumento da concentração de poluentes na água no decurso das dragagens de manutenção, afetando a qualidade e usos da água, importa referir que no momento atual não é possível avaliar o impacto, devido a não ser possível antever a qualidade físico-química dos sedimentos.

Contudo, devido às condições hidrodinâmicas e de pressão antropogénica a que está sujeita a Lagoa de Albufeira, tal como salientado no âmbito da análise efetuada no descritor Sedimentos (*cf.* secção de Avaliação de impactes ambientais – Sedimentos) é razoável assumir-se que as características dos sedimentos sejam semelhantes aqueles que serão mobilizados na fase de construção, nomeadamente, sendo constituídos por areias sem contaminação por metais e poluentes orgânicos.

Assim, decorrerá das operações de manutenção essencialmente um *impacte negativo* relacionado com o aumento da turbidez da coluna de água, especialmente na Lagoa de Albufeira, mas em menor grau também na massa de água CWB-I-4, degradando a qualidade estética da água para uso balnear ou de desportos aquáticos e com potencial interferência na qualidade da água para suporte à vida aquática, nomeadamente na atividade de miticultura.

O impacto é valorado de forma semelhante ao perspectivado na fase de construção: *direto, imediato, certo, temporário e reversível, local*. Considerando cada operação de manutenção, a *magnitude deverá ser fraca* no caso da Variante 1 e Variante 1.1 do projeto (semelhante à valoração efetuada na fase de construção), e embora relativamente superior, perspectiva-se não ir além de fraca também na Variante 2.

Todas as variantes terão um *impacte pouco significativo* que é *minimizável* com a adequada gestão da operação de dragagem, nomeadamente ajustando em cada operação de manutenção o volume de dragados às reais necessidades para cumprir os objetivos do projeto, tendo em conta os resultados do programa de monitorização do assoreamento da lagoa considerado pelo projeto para a fase de exploração (cf. Medidas ambientais – Recursos hídricos superficiais e Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia).

Não obstante originar um *impacte* de relativamente maior magnitude por operação de manutenção, a Variante 2 mostra-se mais favorável a este *impacte*, dado prever uma menor frequência das operações de dragagem (de dois em dois anos ou de três em três anos ao invés de ser anual).

Embora não seja previsível no momento atual a dragagem de sedimentos contaminados, para minimização de eventual *impacte* negativo associado à ressuspensão para a coluna de água de substâncias adsorvidas nos sedimentos, considera-se pertinente a aplicação da medida proposta no âmbito do descritor Sedimentos (cf. Medidas ambientais – Sedimentos). Por aplicação desta medida e por adequada gestão da dragagem e do destino dos sedimentos dragados o eventual *impacte negativo* será *minimizado* para um nível *pouco significativo*.

5.5.3. Fase de desativação

Considera-se para a avaliação de *impactes* que a fase de desativação consistirá na cessação das operações de manutenção do projeto, retomando-se a gestão da abertura da lagoa conforme situação similar à que ocorre atualmente.

Assim, considera-se que na Variante 2 e na Variante 1.1 cessará o *impacte* positivo permanente identificado na fase de exploração, cessando também os *impactes* negativos temporários identificados para todas as variantes na fase de exploração. Contudo, as operações de gestão da abertura da lagoa que então serão retomadas causarão *impactes* negativos sobre os recursos hídricos superficiais que, embora não relacionados com o projeto em análise, são semelhantes a aqueles perspetivados para a fase de exploração do projeto.

Com a concretização das prováveis alterações climáticas (cf. Caracterização do ambiente afetado – Alterações climáticas), nomeadamente da esperada subida do nível do mar, poderá haver algum atraso na cessação dos *impactes* positivos permanentes identificados para a fase de exploração na Variante 2 e na Variante 1.1.

5.5.4. Avaliação de alternativas

Relativamente às três alternativas consideradas pelo projeto e considerando a avaliação de impactos efetuada quanto aos recursos hídricos superficiais é possível concluir o seguinte sobre os impactos distintivos das alternativas:

- Fase de construção:
 - Variantes 1 e 1.1: impacto negativo temporário na alteração da turbidez com magnitude fraca e pouco significativo;
 - Variante 2: impacto negativo temporário na alteração da turbidez com magnitude fraca a média e pouco significativo; impacto negativo permanente no aumento da pressão hidromorfológica sobre a massa de água Lagoa de Albufeira com magnitude muito fraca e muito pouco significativo, em todo o caso improvável;
 - Considera-se a Variante 1 a variante mais favorável tendo em conta os impactos da fase de construção, por envolver menor volume de sedimentos a mobilizar que a Variante 1.1;
- Fase de exploração:
 - Variante 2: impacto positivo na qualidade da água, permanente, com magnitude média e significativo;
 - Variante 1.1: impacto positivo na qualidade da água, permanente, com magnitude fraca e pouco significativo;
 - Variantes 1, 1.1 e 2: impacto negativo temporário na alteração da turbidez nas operações de manutenção, com magnitude fraca e pouco significativo;
 - Considera-se a Variante 2 a mais favorável tendo em conta os impactos da fase de exploração, por originar impacto positivo significativo e por menor frequência de operações de manutenção que nas variantes 1 e 1.1 ou a situação de referência;
- Fase de desativação:
 - Todas as variantes convergem para a evolução da situação de referência, não sendo possível a distinção entre alternativas, quanto aos impactos gerados nesta fase.

Desta forma, a Variante 2 do projeto é a alternativa mais favorável quanto aos impactos nos recursos hídricos superficiais, devido a causar impactos positivos permanentes na fase de exploração e ser relativamente mais favorável quanto aos impactos negativos temporários da fase de exploração, tendo em conta que os impactos negativos gerados na fase de construção são pouco significativos em qualquer das três variantes.

5.5.5. Enquadramento do projeto do âmbito da DQA

A **Directiva-Quadro da Água (DQA)** (Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000), transposta para o direito nacional através da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, é o principal instrumento da Política da União Europeia relativa à água, estabelecendo um quadro de acção comunitária para a protecção das águas de superfície interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas (APA, 2021).

Por forma a assegurar uma gestão sustentável da água a longo prazo, a DQA definiu para todas as massas de água os objetivos ambientais que devem ser atingidos, os quais devem constar também nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH). Em Portugal, os PGRH em vigor correspondem ao período 2016/2021, uma vez que os PGRH de 3º ciclo correspondentes ao período 2022/2027 encontram-se na 3ª fase de desenvolvimento: Projeto dos PGRH que decorrerá durante o ano 2022, por um período de mínimo de 6 meses.

No entanto, o artigo 4(n.º 7) da DQA considera admissível o incumprimento dos seguintes objetivos ambientais:

- não se restabelecer o bom estado ou, o bom potencial ecológico
- não se conseguir evitar a deterioração do estado de uma massa de água devido a alterações recentes das características físicas de uma massa de água de superfície ou de alterações do nível das massas de águas subterrâneas;
- não se evitar a deterioração do estado de uma massa de água classificada de Excelente para bom, em resultado do desenvolvimento sustentável de novas atividades humanas;

desde que cumpridos na totalidade os requisitos expressos nas alíneas a) a d) do artigo 4(7) da DQA, a saber:

- a) todas as medidas de minimização exequíveis foram integradas no projeto/acção;
- b) o PGRH explicita as alterações e inclua as respetivas justificações;
- c) as modificações/ alterações sejam de superior interesse público e/ ou os benefícios para o ambiente e para a sociedade decorrentes da realização dos objetivos definidos são superados pelos benefícios das novas modificações/ alterações para a saúde humana, segurança ou desenvolvimento sustentável;
- d) os objetivos benéficos das modificações/ alterações na massa de água não podem, por exequibilidade técnica ou de custo desproporcionados, ser alcançados por outros meios que constituam uma opção que, em termos ambientais, seja significativamente melhor.

A autorização de uma nova ação e atividade humana de desenvolvimento sustentável, tal como o projeto em estudo, requer a verificação do cumprimento da DQA. Caso o projeto não implique incumprimento da DQA, o procedimento de autorização pode prosseguir, enquanto se for suscetível de afetar um objetivo da DQA e necessário aplicar o procedimento previsto no n.º 7 do artigo 4.º da DQA.

O ponto de partida para análise do âmbito do artigo 4(7) da DQA passa pela caracterização atual da massa de água, apresentada no quadro seguinte:

Quadro 78 – Resumo da caracterização do estado atual da massa da água da Lagoa de Albufeira

Elemento de qualidade/ zona protegida		Estado Atual	Objetivo e prazo definidos do PGRH
Elementos biológicos	Fitoplâncton: excelente	Razoável ¹	Atingir o estado da massa de água “bom a superior” até 2021 Sendo que foi considerada a derrogação do atingimento deste estado com a seguinte justificação: “A escala das melhorias necessárias, nomeadamente a realização de um estudo para definir as características da abertura da Lagoa ao mar e determinar a capacidade de carga da Lagoa para a miticultura e a redução das fontes de poluição difusa, só pode, por razões de exequibilidade técnica, ser realizada por fases que excedam o calendário estabelecido” ²
	Macroalgas oportunistas: excelente		
	Sapais: razoável		
	Ervas marinhas: não aplicável		
	Macroinvertebrados bentónicos: medíocre		
Elementos físico-químicos gerais		Excelente ¹	
Poluentes específicos		Bom ¹	
Estado químico (substâncias prioritárias)		Bom ^{1;2}	
Elementos hidromorfológicos		Bom ²	
Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de interesse económico (produção de moluscos bivalves)		Objetivos específicos cumpridos ²	
Zona designada para a proteção de habitats (Sítios de Importância Comunitária-SIC)		Sem informação ²	
Zonas Designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Proteção Especial-ZPE)		Sem informação ²	

1) Projeto MESCLA (2019-2020); 2) Ficha de Caracterização de Massa de Água Superficial PTO5SUL1635, PGRH RH5 2º Ciclo (2016)

De seguida, verifica-se se as modificações previstas no projeto são passíveis de impactar de forma direta ou indireta os elementos de qualidade e assim impedir que o bom estado/ potencial ecológico da massa de água seja atingido. O quadro seguinte sintetiza os potenciais efeitos diretos e indiretos que as alterações provocadas pelo projeto sobre a qualidade da água.

Quadro 79 – Potenciais efeitos nos elementos de qualidade

Elemento de qualidade	Principais efeitos potenciais
Elementos biológicos	- Afetação da transparência devido a ressuspensão de sólidos (<i>efeito indireto negativo e provável</i>); - Mobilização de substâncias adsorvidas nos sedimentos devido às dragagens de manutenção (<i>efeito indireto negativo e improvável</i>)
Elementos físico-químicos gerais de suporte aos elementos biológicos	- Afetação da transparência devido a ressuspensão de sólidos (<i>efeito direto negativo e provável</i>); - Aumento da salinidade e aumento da concentração de oxigénio dissolvido (<i>efeito direto positivo e provável</i>);
Poluentes específicos	Melhoria da dispersão de poluentes (<i>efeito direto positivo e provável</i>)
Estado químico (substâncias prioritárias)	- Derrame accidental de hidrocarbonetos (<i>efeito direto negativo e improvável</i>); - Melhoria da dispersão de poluentes (<i>efeito direto positivo e provável</i>)
Elementos hidromorfológicos	Modificação das condições hidromorfológicas devido à deposição de materiais de dragagem (<i>efeito direto, negativo e improvável</i>)

No que diz respeito às zonas protegidas, considera-se que os efeitos potenciais negativos a afetar as águas conquícolas, as águas balneares e as áreas classificadas como Sítio de Importância Comunitária (SIC) (Diretiva Habitats) e como Sítio RAMSAR são na sua maioria improváveis, sendo a apenas a afetação da transparência da massa de água provável de ocorrer, e ainda assim apenas temporariamente durante a fase de construção.

Adicionalmente, a ocorrência de tais impactes é minimizável com a aplicação das medidas ambientais, enumeradas no Capítulo 6, tanto as de carácter geral como as de carácter específico, nomeadamente as apresentadas nas secções referentes a sedimentos, recursos hídricos superficiais, geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia. Destacam-se as medidas:

- APA45, APA47, APA48 e APA49 destinadas a evitar a poluição da massa de água com hidrocarbonetos e outras substâncias prioritárias;
- Geo1 destinada a avaliar a evolução do corpo lagunar e sucesso das intervenções;
- Rhsup1 por forma a minimizar o eventual impacte negativo permanente sobre o estado ecológico da Lagoa de Albufeira, relacionado com o aumento da pressão hidromorfológica sobre a massa de água no caso da utilização do depósito de reserva a norte;
- Hidr1 para assegurar a evolução da qualidade da água no interior da Lagoa de Albufeira;
- Sed1 de forma a minimizar a pluma turbida que se formará durante as operações de dragagem/escavação da barra e do canal.

No que diz respeito em particular à Zonas Designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Proteção Especial – ZPE ao abrigo da Diretiva Aves), a zona afeta ao projeto encontra-se cerca de 2 km a jusante da zona de ocorrência preferencial destas espécies, concluindo-se que os impactes serão também pouco significativos para a avifauna de interesse comunitário. Caso a duração da empreitada se estenda para abril e para o período estival, a perturbação desta avifauna acresce de significância, passando o impacto a significativo. Assim, para que o desenvolvimento das espécies abrangidas pela zona protegida não seja comprometido deve-se verificar o comprimento das medidas enunciadas no subcapítulo 6.10. Sistemas ecológicos, em particular as medidas Eco1, Eco2 e Eco4. Adicionalmente devem ser asseguradas as medidas referentes à manutenção da qualidade da massa de água, referidas anteriormente, para minimizar a possível afetação dos habitats em causa.

Assim, atendendo à avaliação de impactes efetuada no presente capítulo e caso sejam cumpridas todas as medidas enumeradas no estudo de impacto ambiental, considera-se que o estatuto das zonas protegidas não será comprometido.

O quadro seguinte sintetiza as possíveis relações causa-efeito que podem resultar das ações previstas no projeto em estudo, com potencial de alterarem a classificação da massa de água.

Quadro 8o – Relações causa-efeito

Elemento de qualidade	Existe alguma possibilidade de relação causa-efeito direto em	Existe alguma possibilidade de relação causa-efeito indireto em
Elementos biológicos		
Fitoplâncton	Não	Incerteza
Restante flora aquática	Não	Incerteza
Macroinvertebrados bentónicos	Sim	Incerteza
Elementos físico-químicos gerais de suporte aos elementos biológicos		
Condições gerais	Sim	Não
Poluentes específicos	Incerteza	Não
Estado químico		
Substâncias prioritárias	Incerteza	Não
Elementos hidromorfológicos		
Regime marés	Sim	Não
Condições morfológicas	Incerteza	Não

Elemento de qualidade	Existe alguma possibilidade de relação causa-efeito direto em	Existe alguma possibilidade de relação causa-efeito indireto em
Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de interesse económico (Produção de moluscos bivalves)	O estatuto não será comprometido se adotadas todas as medidas enunciadas no Estudo de Impacte Ambiental.	
Zona designada para a proteção de habitats (Sítios de Importância Comunitária - SIC)		
Zonas Designadas para a Conservação de Aves Selvagens (Zona de Proteção Especial - ZPE)		

Um dos objetivos específicos do projeto consiste na melhoria da comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o mar e o aumento do período em que a embocadura se mantém aberta, de modo a garantir uma maior sustentabilidade da qualidade da água da lagoa. No entanto, para atender este objetivo, na fase de construção e exploração do projeto observam-se potenciais efeitos diretos sobre os elementos biológicos, nomeadamente sobre os macroinvertebrados bentónicos presentes nas zonas a dragar, sobre os elementos físico-químicos gerais de suporte aos elementos biológicos e sobre os elementos hidromorfológicos, sendo incertos os efeitos indiretos nas comunidades biológicas.

Esta afetação da qualidade da água da lagoa, que será circunscrita no espaço e no tempo, bem como das comunidades biológicas e das atividades desenvolvidas no meio aquático, está associada essencialmente aos impactos das operações de remoção/escavação e de dragagem de areias. As operações de remoção/escavação terão sobre a coluna de água potenciais efeitos de ressuspensão de sólidos e de substâncias adsorvidas nesses sedimentos, dragados tanto na Lagoa de Albufeira, como nas massas de água contíguas à lagoa, enquanto a deposição dos sedimentos dragados pode configurar uma alteração hidromorfológica, sendo que se trata de um impacto *improvável* e de *magnitude muito fraca*.

Apesar de se verificar que a situação atual da massa da água já revela que os objetivos da DQA não estão a ser cumpridos, e sendo intenção do projeto melhorar estas mesmas condições, a avaliação efetuada indica que o projeto pode, ainda que temporariamente durante a fase de construção e das operações de manutenção, impedir que os objetivos da DQA sejam cumpridos.

Como tal, será necessário aplicar o procedimento previsto no art. 4.º, n.º 7 da DQA (n.º 5 do artigo 51.º da Lei da Água), o qual considera admissível que se verifique o incumprimento dos objetivos ambientais, acima referidos, desde que cumpridos na totalidade os requisitos expressos nas alíneas a) a d) do n.º 5 do artigo 51.º que correspondem às alíneas a) a d) do art. 4.º, n.º 7 da DQA. Para cada um dos requisitos acima referidos, demonstra-se nos parágrafos seguintes a conformidade do projeto com os mesmos:

a) Todas as medidas de minimização exequíveis foram integradas no projeto/ação

O Projeto de Execução deverá integrar o conjunto de medidas de minimização, gerais e específicas, propostas no presente EIA de forma a garantir a sua implementação durante e após a execução da empreitada e, consequentemente, assegurar a sustentabilidade ambiental do projeto.

Independentemente de qual a alternativa selecionada, sendo a Lagoa de Albufeira caracterizada pela imprevisibilidade de resposta de um sistema natural complexo e em permanente evolução, o acompanhamento e a monitorização dos efeitos diretos e indiretos gerados pelas condições de abertura que serão praticadas são medidas essenciais. É neste contexto que o EIA define as linhas orientadoras de um conjunto de programas de monitorização a implementar para acompanhar a evolução do assoreamento, da qualidade da água e dos sistemas ecológicos no interior da lagoa. Estes programas permitirão, por um lado, confrontar a avaliação de impactes efetuada no âmbito do EIA, e, por outro lado, avaliar a eficácia e o sucesso das intervenções, bem como a necessidade de eventuais ajustes ao longo do tempo.

O efeito temporário de degradação da qualidade da água é um impacte *minimizável*, com uma gestão adequada da operação de dragagem e da operação de abertura, se esta se realizar em fase de vazante da maré e fora da época balnear da praia de Lagoa de Albufeira e com restrição da prática de desportos náuticos, considerando-se que possa atingir, neste caso, uma magnitude tendencialmente fraca sobre as condições de turbidez da Lagoa de Albufeira e os usos da água aí existentes, em todas as variantes do projeto.

b) O PGRH explicita as alterações e inclui as respetivas justificações

O PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste define, para as massas de água coincidentes com a área de projeto (superficial de águas costeiras Lagoa de Albufeira e de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda), uma medida relacionável diretamente com o projeto, designadamente a medida PTE1Po5Mo7_SUP_RH5, referente ao “Desenvolvimento duma solução sustentável para garantir a abertura da Lagoa de Albufeira ao mar e definição das condicionantes à ocupação do Domínio Público Hídrico pela atividade da miticultura”. Neste sentido, o projeto enquadra-se na medida referida, considerando-se consonante com o PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste.

- c) As modificações/alterações são de superior interesse público e/ou os benefícios para o ambiente e para a sociedade decorrentes da realização dos objetivos definidos são superados pelos benefícios das novas modificações/alterações para a saúde humana, segurança ou desenvolvimento sustentável;**

Na Lagoa de Albufeira, e na sua envolvente direta, desenvolvem-se diversas atividades de relevante importância socioeconómica, quer ao nível da prática balnear, aquacultura, pesca e prática de mergulho, quer dos desportos náuticos, quer ainda do turismo de natureza.

Associado ao assoreamento e à deficiente renovação da água aquando do encerramento da comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o oceano, nos últimos anos verificaram-se diversas situações de afetação dessas atividades, obrigando inclusivamente a aberturas de emergência devido às condições de eutrofização, e em tempos à interdição da prática balnear, de forma a minimizar a exposição ao risco para a saúde da população. Os dados disponíveis indicam que em situação da barra fechada existem, em geral, desvios ao bom estado da água devido às concentrações de certos contaminantes. Quando a barra é aberta ocorre o escoamento das águas lagunares, principalmente das mais superficiais, sendo que a renovação do sistema mais profundo acaba por ocorrer várias semanas depois.

Assim, entende-se que o projeto e os seus efeitos temporários na qualidade da água são superados pelos benefícios associados à implementação do projeto.

- d) Os objetivos benéficos das modificações/alterações na massa de água não podem, por exequibilidade técnica ou, de custos desproporcionados, ser alcançados por outros meios que constituam uma opção que, em termos ambientais, seja significativamente melhor.**

No âmbito do Estudo Prévio foram estudadas diferentes soluções alternativas de intervenção para abertura ao mar e desassoreamento da Lagoa de Albufeira, sendo que uma delas prevê a comunicação com o oceano sem intervir na barra (Variante 4). Foi assim realizada uma análise multicritério que comparou as soluções alternativas de intervenção com base em critérios técnicos, construtivos e económicos, concluindo que a Variante 3 apresentava um conjunto de condicionantes à sua implementação e a Variante 4 era uma solução sem condições mínimas de viabilidade.

Na ponderação dos aspectos técnicos, construtivos e económicos do projeto, a Variante 1, a Variante 1.1 e a Variante 2 foram classificadas, no Estudo Prévio, como as soluções mais favoráveis.

O projeto compreende assim três alternativas de intervenção destinadas a interferir o mínimo possível com as características naturais da Lagoa de Albufeira, mas que simultaneamente permitam a gestão sustentável de um sistema dinâmico e em permanente evolução. Tendo um carácter pouco intrusivo, estas alternativas são relativamente flexíveis a ajustes a longo prazo.

Assim, demonstra-se que a implementação do projeto cumpre na totalidade os requisitos expressos nas alíneas a) a d) do nº 5 do artigo 51.º que correspondem às alíneas a) a d) do art. 4.º, n.º 7 da DQA.

5.5.6. Síntese

Na **fase de construção** os impactos do projeto decorrem essencialmente da instalação e operação do estaleiro, movimentação de maquinaria / equipamentos e remoção / escavação / dragagem de sedimentos na barra de maré da Lagoa de Albufeira e da sua deposição, consistindo em:

- Potencial geração de poluição da água com derrames de hidrocarbonetos e outros contaminantes associados à operação de maquinaria / equipamentos e efluentes domésticos do estaleiro: *impactes negativos temporários e improváveis, minimizáveis e tendencialmente nulos;*
- Aumento da turbidez na coluna de água: *impacte negativo temporário e certo, com magnitude fraca a média na Lagoa de Albufeira e fraca na massa de água CWB-I-4, minimizável e pouco significativo;*
- Aumento das pressões hidromorfológicas sobre a massa de água Lagoa de Albufeira: *impacte negativo permanente sobre o estado ecológico, improvável, em todo o caso apenas de eventual concretização para a Variante 2, minimizável e pouco significativo, podendo ser nulo com a implementação, em fase de Projeto de Execução, da medida de redimensionamento/relocalização da área de reserva de depósito de sedimentos que abrange a massa de água superficial.*

Na **fase de exploração** preveem-se impactos nos recursos hídricos superficiais, os quais se resumem essencialmente a:

- Melhoria das condições de dispersão de poluentes, aumento da salinidade e do oxigénio dissolvido na Lagoa de Albufeira (apenas nas variantes 2 e 1.1): *impacte positivo permanente, provável, para o estado ecológico na Lagoa de Albufeira, ou certo, para a qualidade conquícola, significativo na Variante 2 e pouco significativo na Variante 1.1;*

- Aumento da turbidez da coluna de água na Lagoa de Albufeira e na massa de água CWB-I-4, decorrente das operações de dragagens de manutenção: *impacte negativo temporário, certo, minimizável e pouco significativo*.

Na **fase de desativação** perspectiva-se que cessem as operações de manutenção do projeto, retomando-se a gestão da abertura da Lagoa de Albufeira existente na situação de referência. Nesta situação, espera-se que deixe de ocorrer, progressivamente, o impacte positivo permanente identificado para a fase de exploração na Variante 2 (significativo) e na Variante 1.1 (pouco significativo).

Desta avaliação de impactes resulta como mais favorável quanto à afetação dos recursos hídricos superficiais a Variante 2, por causar impactes positivos permanentes significativos sobre a qualidade da água da Lagoa de Albufeira.

5.6. Alterações climáticas

Face à análise da situação ambiental de referência, identificam-se seguidamente os impactes esperados com as fases de construção, de exploração e eventual desativação do projeto no contexto da temática das alterações climáticas.

Na avaliação dos impactes analisou-se a interferência positiva ou negativa das alterações climáticas sobre o projeto e a interferência positiva ou negativa do projeto na vulnerabilidade da área em estudo às alterações climáticas e na aplicação de medidas de mitigação ou de adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

5.6.1. Fase de construção

Tendo em conta que as alterações climáticas se manifestarão essencialmente a médio e longo prazo e a fase de construção do projeto decorrerá a curto prazo e com curta duração (1 a 2 meses nas Variante 1 e 1.1 e 6 meses para a Variante 2), não se preveem impactes das alterações climáticas sobre a fase de construção do projeto.

Relativamente aos impactes do projeto sobre a temáticas das alterações climáticas interessa avaliar a interferência das atividades realizadas na fase de construção na suscetibilidade da área em estudo aos efeitos das alterações climáticas e na aplicação de ações de mitigação e adaptação.

Relativamente aos impactes da fase de construção do projeto na **suscetibilidade da área em estudo aos efeitos das alterações climáticas** importa considerar a avaliação de impactes efetuada nos descritores Geologia e geomorfologia, Recursos hídricos superficiais e Sistemas ecológicos, relevantes para os efeitos de secas, poluição de recursos hídricos, elevação do nível do mar e erosão costeira. Assim, verifica-se:

- Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia (relevante para avaliação da suscetibilidade aos efeitos da elevação do nível do mar e sobre a erosão costeira e aos efeitos nos recursos hídricos subterrâneos):
 - Erosão dos depósitos decorrentes da dragagem e alimentação da deriva litoral para norte (Variante 2): impacte negativo permanente e provável, contudo indireto, reversível e pouco significativo e minimizável;
 - Não se identificam impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos;
- Recursos hídricos superficiais (relevante para avaliação da suscetibilidade aos efeitos de secas e poluição de recursos hídricos):

- Aumento da turbidez nas massas de água da Lagoa de Albufeira e CWB-I-4 (todas as variantes): impacte negativo certo, mas temporário, minimizável e pouco significativo;
- Aumento da pressão hidromorfológica sobre a massa de água Lagoa de Albufeira (apenas na Variante 2): impacte negativo permanente e improvável, mas reversível, minimizável e pouco significativo;
- Sistemas ecológicos (relevante para avaliação da suscetibilidade aos efeitos de secas e poluição de recursos hídricos, por via do estado ecológico das massas de água):
 - Decorre do aumento da turbidez aquática na lagoa originado pela movimentação de sedimentos (todas as variantes) impacte negativo indireto, mas temporário, certo, reversível e pouco significativo no fitoplâncton e macrófitas aquáticas e provável, reversível e significativo na macrofauna bentónica;
 - Remoção de macrofauna bentónica na área marinha por dragagens (Variante 2): impacte negativo, certo e direto, mas temporário, reversível e pouco significativo.

Desta avaliação verifica-se que a fase de construção do projeto causa tendencialmente uma maior suscetibilidade aos efeitos das alterações climáticas, devido a maior exposição à erosão costeira e situações de degradação da qualidade da água e de afetação negativa de elementos biológicos hidromorfológicos relevantes para a classificação do estado ecológico. Entretanto, esta interferência do projeto é em geral temporária (em geral também pouco significativa), pelo que não se repercutirá, de fato, num aumento da suscetibilidade aos efeitos das alterações climáticas que se desenvolverão não na fase de construção (de uma forma assinalável) mas a médio e a longo prazo.

Desta inferência excetua-se a suscetibilidade à erosão (todas as variantes) e à afetação do estado ecológico da Lagoa de Albufeira por via dos elementos hidromorfológicos (Variante 2). Nestes casos os impactes identificados são permanentes, e por isso passíveis de se traduzir num aumento real da suscetibilidade às alterações climáticas. Contudo, nestes casos a avaliação identificou-os como reversíveis, pouco significativos e minimizáveis, para além de no segundo caso se classificar o impacte como improvável.

Assim, considera-se que os impactes da fase de construção do projeto sobre a suscetibilidade da área de estudo aos efeitos das alterações climáticas são *negativos e prováveis, mas reversíveis e muito pouco significativos* (porque afetam apenas uma parte da suscetibilidade da situação de referência na zona de estudo), sendo *minimizáveis para tendencialmente nulos*, com a aplicação das medidas previstas nos descritores Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia e Recursos hídricos superficiais (cf. secção de Medidas ambientais). Considera-se mais favorável a Variante 1, por não se assinalar impacte na suscetibilidade à erosão.

Quanto à **interferência do projeto na aplicação de ações de mitigação** dos efeitos das alterações climáticas para a área em estudo, importa considerar, numa primeira instância, o impacto para o cumprimento dos objetivos nacionais de redução de emissões. Neste âmbito os principais impactos potenciais do projeto decorrerão das atividades previstas para a fase de construção potencialmente emissoras de gases de efeito de estufa, principalmente:

- Na Variante 1 e na Variante 1.1 (emissões de equipamentos terrestres):
 - Remoção/escavação e transporte dos sedimentos com recurso a equipamentos terrestres;
 - Deposição dos sedimentos e modelação das respetivas zonas de deposição;
- Na Variante 2 (emissões de equipamentos terrestres e marítimos):
 - Dragagem e transporte dos sedimentos dragados;
 - Deposição dos sedimentos e modelação das respetivas zonas de deposição.

Destas atividades decorrerão emissões de gases de efeito de estufa (CO₂ e N₂O; cf. também Avaliação de impactos ambientais - Clima):

- No caso da Variante 1 as atividades são similares aquelas que se verificam na situação atual (cf. secção de Descrição do Projeto), pelo que se considera ser o *impacte nulo*;
- Na Variante 2 existe um ligeiro aumento do volume de sedimentos mobilizados, com utilização do dobro das máquinas (2 escavadoras hidráulicas e 4 dumpers, cf. secção de Descrição do Projeto), pelo que se considera dever ocorrer um aumento de emissão de gases de efeito de estufa, constituindo um *impacte negativo*, contrariando o esforço de mitigação das alterações climáticas na área em estudo;
- Quanto à Variante 2 as atividades constituem uma significativa intensificação da situação que se verifica atualmente, tanto por incluírem maior movimentação de areias como por contemplarem dragagens com utilização de equipamentos marítimos, existindo uma maior duração temporal da fase de construção; neste caso, o projeto causará um aumento de emissões de gases de efeito de estufa, considerando-se ocorrer um *impacte negativo*, dado contrariar o esforço de mitigação das alterações climáticas na área em estudo.

O impacto identificado para a Variante 2 caracteriza-se como *direto, certo, temporário, tendencialmente irreversível*, tendo em conta a longevidade dos gases na atmosfera, e *imediato, tendo um âmbito nacional*, uma vez que as ações de mitigação visam o cumprimento de objetivos definidos a nível nacional, nomeadamente no âmbito do Pacote Energia – Clima da União Europeia (cf. Caracterização do ambiente afetado – Alterações climáticas).

Para avaliação da magnitude e do significado do impacto do projeto em termos da mitigação das alterações climáticas importa considerar o enquadramento de emissões gases de efeito de estufa do concelho de Sesimbra. Considerando o principal setor emissões na área em estudo, o dos Transportes rodoviários, verifica-se a previsão para 2018 na área do plano de urbanização da Lagoa de Albufeira (área urbana na proximidade da área estudo, junto à margem sul da lagoa) de cerca de 1300 veículos por dia, de acordo com a revisão do Plano de Acessibilidades do Concelho de Sesimbra (W2G Consultores Associados, 2013).

Neste contexto, as emissões causadas pelo projeto na Variante 2 ao longo da fase de construção (seis meses), por escavadora, *bulldozers*, *dumpers* e draga, constituirão um impacto de *fraca magnitude*. Considerando que os objetivos de mitigação estão a estabelecidos a nível nacional, e que o total do concelho de Sesimbra representa atualmente menos de 0,5% das emissões nacionais, verifica-se que o impacto é *muito pouco significativo*.

Também na concretização da Variante 1.1 se considera um impacto de *fraca magnitude*, porque embora se utilize maior número de máquinas terrestres se realizar em menor período temporal (até 2 meses), pelo que não deverá causar maiores emissões que na Variante 2, considerando apenas a maquinaria terrestre. Este impacto classifica-se assim também como *muito pouco significativo*.

A Variante 1 apresenta-se, ainda assim, mais favorável quanto à interferência do projeto na aplicação de ações de mitigação.

Relativamente à interferência do projeto em ações de mitigação estabelecidas aplicáveis à área em estudo, de acordo com a caracterização da situação efetuada (*cf.* secção de Caracterização do ambiente afetado – Alterações climáticas), e considerando a inexistência de instalações abrangidas pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) na área de estudo, não existem ações de mitigação locais.

Neste quadro merece menção que a nível regional se encontram definidas diretrizes e medidas estabelecidas no PROT AML para aplicação nos instrumentos de planeamento municipais aplicáveis à mitigação das alterações climáticas, que incidem sobre o principal setor emissor de gases de efeito de estufa do concelho de Sesimbra, direcionadas para o fomento do uso de transportes públicos e de bicicletas.

De acordo com a evolução da situação de referência perspetivada na ausência do projeto está prevista, a curto prazo, a concretização do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do concelho de Sesimbra (previsto até 2020) e do Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa (previsto até 2019).

No âmbito destes planos poderão vir a ser definidas medidas locais de mitigação às alterações climáticas, sendo possível que consistam numa atuação consistente com aquela delineada no PROT AML.

Neste contexto, importa referir que o projeto não interfere (de forma permanente, impedindo ou promovendo) sobre o uso de transportes públicos ou de bicicletas pelo que se considera sem impacte sobre estas ações de mitigação.

Por último importa considerar o **potencial impacte do projeto sobre as ações de adaptação** previstas para a área de estudo. De acordo com a caracterização efetuada para a área em estudo (*cf.* Caracterização do ambiente afetado – Alterações climáticas) o concelho Sesimbra não possui atualmente Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, estando a sua conclusão prevista para 2020 no âmbito do Programa de Execução do POC Alcobaça – Cabo Espichel.

Como única medida específica para a área em estudo considera-se a de Desassoreamento da Lagoa de Albufeira, proposta no Programa de Execução do POC Alcobaça – Cabo Espichel, no âmbito do Objetivo Estratégico de “Prevenir e Reduzir os Riscos Costeiros e a Vulnerabilidade às Alterações Climáticas”, na Linha Estratégica “Assegurar a Preservação das Manchas de Empréstimo e a Utilização de Dragados das Barras e Canais de Acesso às Infraestruturas Portuárias na Alimentação de Praias”.

A Variante 2 do projeto em estudo enquadra-se nesta medida, uma vez que envolve dragagem na barra e zona costeira adjacente da Lagoa. Neste caso, a fase de construção do projeto origina um *impacte positivo, direto, provável, e reversível*, dada a tendência de assoreamento da barra verificada atualmente e que poderá ser acentuada pelas alterações climáticas (*cf.* secção de Geologia e geomorfologia e texto anterior), e *local*.

De acordo do estudo de modelação efetuado para o presente EIA (Anexo I), embora o fecho da barra algum tempo após a fase de construção do projeto seja considerado quase certo (entre semanas a alguns meses), considera-se que o canal da lagoa possa permanecer no tempo, considerando-se o canal estável, embora com algum alargamento e assoreamento, por forma a se cumprir o objetivo do projeto de aumento do período em que a barra se mantém aberta.

Tal como realçado no âmbito da Hidrodinâmica e regime sedimentar (*cf.* secção de Avaliação de Impactes Ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar) é possível que ocorra um assoreamento da parte interior da lagoa, imediatamente a jusante do canal da barra, em consequência da maior movimentação de sedimentos proporcionada pelas correntes mais intensas no canal de ligação ao mar em situação de barra aberta na Variante 2 (especialmente após a fase de construção).

Este efeito contrabalançará em parte o efeito de desassoreamento da barra de maré, julgando-se, ainda assim, que o efeito penderá para um efeito líquido de desassoreamento, na parte interna do canal. Neste contexto considera-se que o impacte será *aproximadamente permanente*.

A magnitude deste impacto é difícil avaliação, devido à medida não estar definida em detalhe, o que poderá vir a acontecer no Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Sesimbra ou no Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa. Considera-se, no entanto, que a dragagem é efetuada essencialmente na barra e que as areias dragadas são utilizadas localmente (podendo potencialmente contribuir para a alimentação de praias com erosão elevada a norte, na Costa da Caparica), pelo que o impacto terá *magnitude fraca a média*. Uma vez que o projeto nesta variante contribui para a concretização da única ação de adaptação às alterações climáticas considera-se que o impacto é *significativo*.

As Variantes 1 e 1.1 sendo muito similares à gestão atual da Lagoa não se consideram ter impactos sobre as ações de adaptação às alterações climáticas previstas, nomeadamente a referida ação proposta no POC Alcobaça – Cabo Espichel (CEDRU e Biodesign, 2017b) ou as diretrizes ou medidas definidas a nível nacional na ENAAC 2020, notadamente quanto a Zonas Costeiras e Mar. As Variantes 1 e 1.1 causam, assim, impacto *nulo*.

Em suma, considera-se na fase de construção a seguinte previsão de impactos considerando a temática das Alterações Climáticas:

- Não se assinalam impactos das Alterações climáticas sobre o projeto;
- A Variante 1 causará impacto negativo permanente e muito pouco significativo, considerando a suscetibilidade da área em estudo aos efeitos das alterações climáticas;
- A Variante 1.1 causará impacto negativo permanente e muito pouco significativo, considerando a suscetibilidade da área às alterações climáticas, prevendo-se ainda impacto negativo, temporário e pouco significativo sobre a aplicação de medidas de mitigação;
- A Variante 2 causará impacto negativo permanente e muito pouco significativo, considerando a suscetibilidade da área às alterações climáticas, impacto positivo, tendencialmente permanente e significativo, quanto à aplicação de medidas de adaptação previstas, prevendo-se ainda impacto negativo, temporário e pouco significativo sobre a aplicação de medidas de mitigação.

Considera-se que desta classificação a Variante 2 surge como mais favorável quanto aos impactos gerados na fase de construção, devido a se gerar impacto positivo e significativo, considerando que os impactos negativos gerados são pouco significativos e em parte temporários ou minimizáveis.

5.6.2. Fase de exploração

Na avaliação de impactos referentes à fase de exploração do projeto interessa avaliar os impactos das alterações climáticas sobre o projeto e os impactos do projeto sobre a suscetibilidade da área em estudo aos efeitos das alterações climáticas e sobre a aplicação de ações de mitigação e adaptação previstas.

No que se refere aos impactos das alterações climáticas sobre o projeto, importa considerar o principal objetivo do projeto de melhoria da comunicação entre a lagoa e o mar e aumento do período em que a embocadura se mantém aberta, garantindo maior sustentabilidade da qualidade da água. De acordo com a caracterização efetuada (*cf.* Caracterização do ambiente afetado – Alterações climáticas, Vulnerabilidades) consideram-se os seguintes os principais efeitos perspetivados das alterações climáticas para a área em estudo:

- Redução das afluências de água doce à Lagoa de Albufeira, tanto superficiais como subterrâneas, e potencial degradação da sua qualidade;
- Alteração da qualidade da água na Lagoa de Albufeira, com maior salinidade e alteração das condições de dispersão de poluentes;
- Alteração das comunidades ecológicas aquáticas da Lagoa, favorecendo a ocupação e permanência de organismos marinhos;
- Potencial melhoria das condições para a atividade de miticultura, devido ao aumento da salinidade da água e melhor comunicação com o mar;
- Potencial incremento do assoreamento da parte terminal da Lagoa de Albufeira, por elevação do nível do mar e incremento da erosão litoral;
- Possível prolongamento do período de abertura da Lagoa, devido à elevação do nível do mar.

Destes efeitos decorrem os seguintes **impactes das alterações climáticas sobre o projeto** na fase de exploração:

- Tendência de degradação da qualidade da água em situação de barra fechada, caso se mantenham as cargas poluentes afluentes à Lagoa por via superficial e subterrânea, devido à redução de fluxo de água doce, aumento de temperatura da água e da evaporação, e maior frequência de episódios de precipitação intensa que potenciem a poluição difusa;
- Melhoria da qualidade da água em situação de barra aberta, devido à tendência de prolongamento do período de abertura da Lagoa e melhoria da comunicação hidráulica com o mar (maior altura de coluna de água em situação de barra aberta);

- Incremento do assoreamento da parte final da Lagoa de Albufeira proporcionado em situação de barra aberta, por prolongamento dos períodos de abertura da Lagoa, velocidades no canal mais elevada e incremento da erosão costeira, reduzindo (ao longo do tempo) a eficiência do projeto na manutenção de uma melhor comunicação entre a lagoa e o mar.

O primeiro impacto é *negativo* sobre o projeto, uma vez que contraria o objetivo do projeto de melhoria da qualidade da água na Lagoa. Este impacto tem *probabilidade desconhecida*, uma vez que depende da exata concretização da alteração de temperatura do ar, da redução de escoamento e de incidência de episódios de precipitação intensa que se venha a verificar na área em estudo bem com do sucesso de medidas de melhoria da qualidade da água previstas (cf. Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais – Evolução da situação de referência) e da evolução das cargas poluentes da lagoa a médio e a longo prazo. Contudo, como se refere o impacto deverá ser *temporário*, ocorrendo nos períodos em que a barra de maré está fechada.

A magnitude do impacto é impossível de quantificar no momento atual, dada a incerteza associada, perspetivando-se, contudo, que venha a elevar-se ao longo do tempo. Este impacto coloca-se em todas as soluções de implementação do projeto. Contudo, de acordo com os resultados da modelação hidrodinâmica e sedimentar efetuada para o presente EIA (Anexo I) é possível que a Variante 2 conduza, através da concretização de um canal mais estável, a que haja um prolongamento do período de abertura da barra de maré, face à Variante 1 ou à Variante 1.1. Assim, perspetiva-se que o impacto possa vir a ter menor magnitude sobre o projeto, caso seja concretizada a Variante 2.

Em todo o caso, este impacto é *minimizável*, com uma adequada gestão das pressões sobre a Lagoa, a qual dependerá de uma boa monitorização da qualidade da água, como é proposto no âmbito do descritor Recursos hídricos superficiais (cf. secção de Medidas Ambientais – Recursos hídricos superficiais).

O segundo impacto é *positivo* sobre o projeto, dado favorecer o objetivo de melhoria da qualidade da água na lagoa em situação de barra aberta. Tal como no impacto anterior, também este se considera afetado por grande incerteza. Contudo, assumindo a concretização da elevação do nível do mar de acordo com o previsto (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Alterações climáticas), considera-se que poderá ser *provável*.

O impacto é *temporário*, dado que se assinalará apenas quando a barra de maré estiver aberta. Tal como no impacto anterior a magnitude é de difícil quantificação no momento atual, perspetivando-se que aumente ao longo do tempo. Dado que a concretização do projeto na Variante 2 poderá conduzir, em termos médios, a um prolongamento do período de abertura da barra de maré, considera-se que é com esta solução de projeto que o impacto poderá ter maior magnitude, sendo a solução mais desfavorável a Variante 1, considerada também qualitativamente inferior à Variante 1.1.

O terceiro impacto das alterações climáticas sobre o projeto tenderá a contrariar a comunicação entre a lagoa e o mar, potenciando o fecho natural da barra de maré. Assim, o impacto caracteriza-se como *negativo* sobre o projeto. É *cumulativo* com o impacto anterior (melhoria da qualidade da água na lagoa em situação de barra aberta), tendo um efeito *antagónico* por reduzir a eficiência do projeto na extensão da duração do período de abertura da lagoa.

De carácter essencialmente *permanente*, considera-se de *probabilidade desconhecida* porque dependerá, para além do ritmo de elevação do nível do mar, também do incremento da erosão costeira que se verifique. Contudo, o impacto considera-se *minimizável*, considerando que o plano de monitorização do assoreamento na área de intervenção previsto no projeto poderá reunir informação que permita o ajuste dos procedimentos de manutenção do projeto, por forma a limitar a sua magnitude, a qual não é quantificável no momento atual. Relativamente às soluções consideradas pelo projeto, considera-se que a magnitude do impacto poderá ser superior no caso da Variante 2, por esta potenciar o prolongamento do período de abertura da barra, sendo as variantes 1 e 1.1 as mais favoráveis.

Relativamente ao **impacte do projeto sobre as alterações climáticas**, considerando apenas a suscetibilidade da área de estudo aos efeitos das alterações climáticas merecem consideração os resultados da modelação hidrodinâmica e morfológica efetuada para o presente EIA (Anexo I) e os impactos do projeto assinalados nos descritores Geologia e geomorfologia, Hidrodinâmica e regime sedimentar e Recursos hídricos superficiais. Uma vez que os efeitos das alterações climáticas se manifestam essencialmente a médio ou a longo prazo, interessa a avaliação destes descritores quanto a impactos permanentes (ou tendencialmente permanentes) da fase de construção.

De acordo com caracterização efetuada (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Alterações climáticas), a suscetibilidade da área em estudo aos efeitos das alterações climáticas assinala-se sobretudo quanto ao efeito da intensificação de secas, poluição de aquíferos e erosão costeira, bem como da elevação do nível do mar.

Considerando os resultados de modelação efetuada no âmbito do presente EIA (Anexo I) as condições hidrodinâmicas e de regime sedimentar originadas pela concretização da fase de construção da Variante 1 são semelhantes a aquelas das aberturas da barra realizadas na situação de referência. Note-se ainda que a relativa superioridade da Variante 1.1, por potenciar uma maior longevidade da barra de maré, se reveste de grande incerteza. Assim, não se perspetiva para estas variantes interferência sobre a suscetibilidade da área de estudo aos efeitos das alterações climáticas existente na ausência do projeto, sendo o *impacte nulo*.

No caso da Variante 2, os resultados da modelação evidenciam para esta solução uma barra menos móvel e um canal (para o lado da Lagoa) tendencialmente mais estável, mesmo em situação de tempestade (embora com assoreamento da barra), conseguindo-se em situação de barra aberta uma diminuição acentuada dos tempos de renovação. Estes resultados sugerem assim, que se possa atingir com esta variante do projeto uma maior duração do período de abertura da barra e uma melhoria das condições de dispersão de poluentes e de renovação da água da lagoa durante essa abertura.

Da avaliação de impactes efetuada ao nível do descritor de Recursos hídricos superficiais, estas alterações traduzir-se-ão face à situação de referência numa melhoria da qualidade geral da água na Lagoa de Albufeira. Considera-se, assim, que a suscetibilidade aos efeitos na qualidade da água da Lagoa resultantes de intensificação de secas e de poluição de aquíferos (cf. Caracterização do ambiente afetado – Alterações climáticas) será reduzida com a concretização do projeto na Variante 2.

Decorre desta avaliação que o projeto concretizado com a Variante 2 causa um *impacte positivo, direto, provável, permanente, reversível*, tendo em conta a tendência geral de assoreamento na área em estudo, *imediato, local, cumulativo* com a implementação de medidas previstas no PGRH da RH5 com interferência na melhoria da qualidade da lagoa e do sistema aquífero que alimenta a lagoa, a implementar até 2021 (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais).

A magnitude do impacte é variável, uma vez que o período de abertura da barra depende de outros fatores (como a agitação e a meteorologia) que não apenas a estabilidade do canal de comunicação entre a lagoa e o mar (como evidenciado pela duração muito variável do período de abertura; cf. secção de Descrição do projeto). Contudo, e assumindo os resultados do estudo de modelação hidrodinâmica e sedimentar efetuados para o presente EIA, considera-se que a *magnitude poderá ser média*, uma vez que a qualidade da água na situação atual se altera rapidamente com a passagem de barra fechada para barra aberta, especialmente quanto aos teores de oxigénio dissolvido. Com esta avaliação da magnitude, o impacte deverá ser *significativo*, dado o atual estado da massa de água da Lagoa de Albufeira “Inferior a Bom”.

Relativamente à suscetibilidade à elevação do nível do mar e ao possível incremento da erosão costeira, a concretização do projeto com a formação de um canal de comunicação mais estável entre a lagoa e o mar e o prolongamento do período de abertura da lagoa ao mar aumentará a suscetibilidade da zona interior da Lagoa de Albufeira, dado promover a interferência do mar sobre a Lagoa, no nível da água, salinidade e como fonte de sedimentos costeiros. O efeito mais evidente será o possível incremento do assoreamento da parte terminal da lagoa face à evolução da situação de referência devido à comunicação facilitada com o mar, tal como sugerido pela avaliação de impactes efetuada nos descritores Geologia e geomorfologia e Hidrodinâmica e regime sedimentar.

Nesta situação o projeto concretizado com Variante 2 causa um *impacte negativo* sobre a suscetibilidade da área de estudo aos efeitos da erosão costeira, por incremento do assoreamento da lagoa, *direto, provável, permanente, reversível, de médio e longo prazo, local*.

O impacte é de difícil quantificação, nomeadamente tendo em conta a incerteza sobre o efeito das alterações climáticas sobre a erosão costeira, mas perspetiva-se uma *magnitude fraca*, devido à tendência de assoreamento da Lagoa de Albufeira não ser atualmente acentuada e devido ao trânsito sedimentar na zona costeira adjacente à Lagoa não ser elevado (cf. Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar). Uma vez que o projeto causará o acentuar de uma tendência já existente, considera-se que o impacte será *pouco significativo*.

Desta forma, a Variante 2 por causar impacte positivo significativo sobre a suscetibilidade aos efeitos das alterações climáticas, face a impacte nulo da Variante 1 e da Variante 1.1, é a mais favorável.

Quanto ao impacte do projeto nas ações de mitigação às alterações climáticas merece referir que as ações de manutenção previstas pelo projeto para a fase de exploração, destinadas a manter as características do canal de ligação ao mar e a eficiência do projeto, deverão causar no caso da Variante 2 e da Variante 1.1 impacte de natureza semelhante a aquele identificado para a fase de construção, relacionado à emissão de gases de efeito de estufa pelo equipamento envolvido, embora se perspetive de menor magnitude, pelo menor volume de sedimentos mobilizado e por sua realização com menor frequência. Prevê-se, assim, um *impacte negativo, direto, certo, temporário, tendencialmente irreversível, e imediato, com âmbito nacional*.

A magnitude do impacto é variável conforme os objetivos de mitigação que venham a ser definidos a nível nacional, regional ou local, ao longo da fase de exploração. Merece referência o objetivo a médio prazo já estabelecido, por compromisso na 22ª sessão da Conferência das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CoP22), de Portugal assegurar a neutralidade das suas emissões até ao final de 2050. Contudo, tendo em conta o contributo atual da área de estudo (e do concelho de Sesimbra) para o quantitativo das emissões nacionais, a sua vocação de preservação do meio natural e a provável evolução tecnológica dos equipamentos no sentido da redução das emissões para a atmosfera, é razoável assumir que a magnitude não deva ir além de *fraca* e que o impacto seja *muito pouco significativo*, não excedendo em magnitude ou significado o impacto identificado na fase de construção.

No caso da Variante 1 o impacto considera-se *nulo* sobre a mitigação das alterações climáticas, uma vez que não se prevê uma alteração sensível da situação de referência.

Quanto ao impacto do projeto sobre as ações de adaptação às alterações climáticas, para a fase de exploração o projeto contempla a implementação de um Plano de Monitorização da evolução do assoreamento da área de intervenção e do sucesso das intervenções, o qual será definido ao nível de Projeto de Execução (cf. contributos em secção Programas de Monitorização). Considerando as medidas preconizadas a nível nacional no âmbito da ENAAC para o setor das Zonas Costeiras e Mar (cf. Caracterização do ambiente afetado – Alterações climáticas), verifica-se que monitorização contemplada pelo plano se encontra alinhada com as seguintes medidas integradas nos Programas de Conhecimento e informação e Medidas de adaptação:

- Medida 1.1.2. Programa COSMO: Monitorização sistemática sobre o comportamento das praias imersas e emersas e de arribas;
- Medida 1.1.3. Adaptação Local: Monitorização sistemática do comportamento de Obras Costeiras e de Estragos Marginais devido ao avanço das águas;
- Medida 1.1.5. Adaptação Estrutural: Identificar as manchas de empréstimo mais rentáveis considerando as Áreas Preferenciais de Depósito.

Neste contexto, considera-se que da fase de exploração do projeto decorre um *impacte positivo* sobre a adaptação às alterações climáticas, *direto, provável*, uma vez que Plano de Monitorização ainda não está detalhado, *permanente* (ao longo da fase de exploração), *irreversível, imediato, local*, sendo *cumulativo* com outras medidas de monitorização da zona costeira a implementar, nomeadamente na sequência das referidas medidas da ENAAC 2020.

A magnitude do impacte depende das carências de informação existentes sobre o processo de assoreamento da Lagoa de Albufeira. Tal como evidenciado na secção de Descrição do projeto, a Agência Portuguesa do Ambiente mantém um registo das aberturas da barra de maré da Lagoa. Contudo, tal como realçado por FCUL *et al.* (2013b) o registo não é completo, o que seria de extrema utilidade para o aumento do conhecimento sobre a dinâmica morfológica e sedimentar da barra de maré da Lagoa de Albufeira. Neste contexto, considera-se que o impacte tem *magnitude média*.

Uma vez que a única medida de adaptação às alterações climáticas específica para a área de estudo é, no âmbito do Objetivo Estratégico de “Prevenir e Reduzir os Riscos Costeiros e a Vulnerabilidade às Alterações Climáticas” do Programa de Execução do POC Alcobaça – Cabo Espichel, o Desassoreamento da Lagoa de Albufeira, cuja implementação deverá ser concretizada pelo projeto na Variante 2, considera-se que o significado do impacte poderá ser *significativo* caso esta variante seja a variante implementada. No caso da Variante 1 ou da Variante 1.1 ser implementada o significado do impacte será mais reduzido, mas ainda assim poderá classificar-se de *pouco significativo a significativo*.

Em suma, considera-se na fase de exploração a seguinte previsão de impactes considerando a temática das Alterações Climáticas:

- Assinala-se impacte positivo das Alterações climáticas sobre o projeto, temporário (em situação de barra aberta) e provável quanto à melhoria da qualidade da água da lagoa, de maior magnitude na Variante 2; poderão ocorrer também, com probabilidade desconhecida, impactes negativos sobre o projeto, temporário (em situação de barra fechada) na melhoria da qualidade da água da lagoa e permanente na comunicação entre a lagoa e o mar, mas minimizáveis;
- A Variante 1 causará impacte positivo provável, permanente e pouco significativo a significativo, considerando a prevista aplicação de ações de adaptação; quanto à aplicação de ações de mitigação e à suscetibilidade da área aos efeitos das alterações climáticas o impacte considera-se nulo;
- A Variante 1.1 causará impacte positivo provável, permanente e pouco significativo a significativo, considerando a prevista aplicação de ações de adaptação; quanto à aplicação de ações de mitigação prevê-se impacte negativo, temporário, certo, mas muito pouco significativo; relativamente à suscetibilidade da área aos efeitos das alterações climáticas o impacte considera-se nulo;

- A Variante 2 causará impactes positivos prováveis, permanentes e significativos, considerando a suscetibilidade da área aos efeitos das alterações climáticas e a aplicação das ações de adaptação previstas, prevendo-se impacte negativo, temporário, certo, mas muito pouco significativo sobre a aplicação de medidas de mitigação.

Desta avaliação resulta que a Variante 2 é tendencialmente a variante mais favorável, por potenciar os impactes positivos prováveis sobre a suscetibilidade às alterações climáticas e as ações de adaptação previstas e os impactes positivos prováveis das alterações climáticas sobre o projeto. Contudo, esta variante acarreta um impacto negativo e certo, embora muito pouco significativo, sobre as ações de mitigação previstas. Considera-se, assim, que os impactes positivos predominam sobre os negativos, daí resultando uma diminuição da vulnerabilidade local às alterações climáticas da fase de exploração.

5.6.3. Fase de desativação

Como fase de desativação do projeto considera-se o cessar das operações de manutenção do projeto, retomando-se a gestão da abertura da lagoa conforme situação similar à que ocorre atualmente.

No contexto das alterações climáticas desta situação decorrerá:

- Cessação dos impactes permanentes positivos identificados para a fase de construção na Variante 2, sobre as medidas de adaptação;
- Cessação do impacto temporário negativo sobre as ações de mitigação identificado na fase de exploração para Variante 2 e para a Variante 1.1;
- Cessação dos impactes permanentes positivo e negativo sobre a suscetibilidade aos efeitos das alterações climáticas gerados na fase de exploração pela Variante 2;
- Redução da magnitude dos impactes permanentes positivos sobre as ações de adaptação (todas as variantes) identificados na fase de exploração para do projeto.

Perspetiva-se, assim, para a fase de desativação da Variante 2 um relativo aumento da suscetibilidade da área em estudo aos efeitos das alterações climáticas face à fase de exploração, convergindo para a evolução da situação de referência na ausência do projeto. Na Variante 1 e na Variante 1.1 a suscetibilidade manter-se-á próxima da situação de referência. Também a capacidade de mitigação das alterações climáticas se prevê convergir, na desativação do projeto em qualquer variante, para a evolução da situação de referência na ausência do projeto.

Contudo, considera-se que a capacidade de adaptação será comparativamente superior à da evolução da situação de referência, em qualquer das variantes do projeto, em virtude de os impactos positivos gerados na fase de exploração não cessarem por completo, devido ao conhecimento adquirido até então com a monitorização da Lagoa de Albufeira. Assim, a fase de desativação mantém ainda impactos positivos face à evolução da situação de referência, que embora ocorram em todas as variantes, são mais significativos na Variante 2. A Variante 2 é então a variante tendencialmente mais favorável nesta fase do projeto.

5.6.4. Avaliação de alternativas

Relativamente às três alternativas consideradas pelo projeto e considerando a avaliação de impactos efetuada quanto à temática das Alterações Climáticas é possível concluir o seguinte sobre os impactos distintivos das alternativas:

- Fase de construção:
 - Variante 1: impacto negativo permanente e muito pouco significativo e minimizável sobre a suscetibilidade da área em estudo aos efeitos das alterações climáticas;
 - Variante 1.1: impacto negativo permanente e muito pouco significativo e minimizável sobre a suscetibilidade da área em estudo aos efeitos das alterações climáticas; impactos negativos, temporários e pouco significativos sobre aplicação de medidas de mitigação;
 - Variante 2: impacto positivo, tendencialmente permanente e significativo quanto à aplicação de medidas de adaptação; impactos negativos, temporários e pouco significativos sobre aplicação de medidas de mitigação, e permanente e pouco significativo sobre a suscetibilidade da área aos efeitos das alterações climáticas;
 - Considera-se a Variante 2 a mais favorável tendo em conta os impactos identificados na fase de construção;
- Fase de exploração:
 - Variante 1: impacto positivo das Alterações climáticas sobre o projeto de menor magnitude que na Variante 2; impacto positivo provável, permanente e pouco significativo a significativo, considerando a prevista aplicação de ações de adaptação;
 - Variante 1.1: impacto positivo das Alterações climáticas sobre o projeto de menor magnitude que na Variante 2; impacto positivo provável, permanente e pouco significativo a significativo, considerando a prevista aplicação de ações de adaptação; e impacto negativo, temporário, certo, mas muito pouco significativo sobre as medidas de mitigação;
 - Variante 2: impacto positivo das Alterações climáticas sobre o projeto de maior magnitude que nas variantes 1 e 1.1; impactes positivos prováveis, permanentes e significativos,

considerando a suscetibilidade da área aos efeitos das alterações climáticas e as ações de adaptação, e impacte negativo, temporário, certo, mas muito pouco significativo sobre as medidas de mitigação;

- Considera-se a Variante 2 a mais favorável tendo em conta os impactes da fase de exploração;
- Fase de desativação:
- Em todas as variantes, permanece ainda parte do impacte positivo sobre a capacidade de adaptação gerado pelo projeto na fase de exploração, o qual é mais significativo na Variante 2; a Variante 2 é a mais favorável nesta fase.

Desta forma, a Variante 2 do projeto é a alternativa mais favorável quanto aos impactes no âmbito das Alterações climáticas, devido a causar impactes positivos tendencialmente permanentes significativos em ambas as fases de construção e de exploração, e por potenciar os impactes positivos previsíveis das Alterações climáticas sobre o projeto. Nesta ponderação considera-se que os impactes negativos que esta variante gera nas fases de construção e de exploração no campo das ações de mitigação são temporários e pouco significativos.

5.6.5. Síntese

Na **fase de construção** os impactes identificados no âmbito das Alterações climáticas referem-se aos impactes gerados pelo projeto, consistindo em:

- Aumento da suscetibilidade da área aos efeitos das alterações climáticas sobre a qualidade dos recursos hídricos superficiais e a erosão costeira (todas variantes): *impactes negativos permanentes e prováveis, muito pouco significativos e minimizáveis;*
- Incremento da capacidade de adaptação às alterações climáticas (apenas na Variante 2): *impacte positivo tendencialmente permanente e provável, significativo;*
- Redução da capacidade de mitigação das alterações climáticas (variantes 1.1 e 2): *impacte negativo, temporário, certo e pouco significativo.*

Na **fase de exploração** preveem-se impactes das Alterações climáticas sobre o projeto:

- Tendência de degradação da qualidade da água da Lagoa de Albufeira em situação de barra fechada, contrariando a eficiência do projeto na melhoria geral da qualidade da água na Lagoa de Albufeira: *impacte negativo, com probabilidade desconhecida e temporário (em situação de barra fechada), maior magnitude na Variante 1 e na Variante 1.1, mas minimizável;*

- Melhoria da qualidade da água em situação de barra aberta, potenciando a maior eficiência do projeto na melhoria geral da qualidade da água na Lagoa de Albufeira: *impacte positivo, provável e temporário* (em situação de barra aberta), *maior magnitude na Variante 2*;
- Incremento do assoreamento da parte final da Lagoa de Albufeira, reduzindo a eficiência do projeto em melhorar a comunicação entre a lagoa e o mar: *impacte negativo, com probabilidade desconhecida e permanente, maior magnitude na Variante 2, minimizável*.

Nesta fase perspetivam-se também impactes do projeto sobre as Alterações climáticas, considerando a suscetibilidade da área de estudo e a capacidade de mitigação e adaptação:

- Redução da suscetibilidade da área de estudo aos efeitos das alterações climáticas sobre os recursos hídricos, por melhoria da qualidade de água na Lagoa de Albufeira (Variante 2): *impacte positivo, provável, permanente, significativo*;
- Aumento da suscetibilidade da área de estudo aos efeitos das alterações climáticas sobre a erosão costeira e de elevação do nível do mar (Variante 2): *impacte negativo, provável, permanente e pouco significativo*;
- Redução da capacidade de mitigação das alterações climáticas, por emissão de gases de efeito de estufa (Variante 1.1 e Variante 2): *impacte negativo, certo, temporário e muito pouco significativo*;
- Aumento da capacidade de adaptação às Alterações climáticas, por concretização do Plano de Monitorização da evolução do assoreamento e do sucesso das intervenções, previsto pelo projeto (todas as variantes): *impacte positivo, provável, permanente, pouco significativo a significativo nas Variantes 1 e 1.1 e significativo na Variante 2*.

Na **fase de desativação** prevê-se que cessem as operações de manutenção do projeto, retomando-se a gestão da abertura da Lagoa de Albufeira existente na situação de referência. Nesta situação, espera-se que na Variante 2 ocorra, por cessar o impacte positivo gerado na fase de exploração, o aumento da suscetibilidade aos efeitos das alterações climáticas, face à fase de exploração, convergindo para a evolução da situação de referência na ausência do projeto. Em todas as variantes, deverão ainda permanecer em parte impactes positivos sobre a capacidade de adaptação gerados na fase de exploração, relacionados com o conhecimento adquirido com o programa de monitorização previsto pelo projeto.

Desta avaliação de impactes resulta como mais favorável quanto às Alterações climáticas a Variante 2, por causar impactes positivos permanentes significativos e por potenciar os impactes positivos das Alterações climáticas sobre o projeto.

5.7. Sedimentos

5.7.1. Fase de construção

A abertura da barra e do estabelecimento do canal de maré origina, por um lado, a **ressuspensão de partículas** para a coluna de água, com o consequente aumento da turbidez e a alteração da cor, e por outro lado, a potencial remobilização de metais e compostos orgânicos adsorvidos nos sedimentos.

Os sedimentos a remover correspondem exclusivamente a areias, que têm relativa facilidade em decantar, pelo que os *impactes negativos diretos da formação de uma pluma turbida* são, para qualquer uma das alternativas de projeto, *locais, de fraca magnitude, pouco significativos e temporários*.

As análises químicas mostram que os sedimentos estão limpos (classe 1), pelo que a libertação de metais e compostos orgânicos para o meio aquático será em reduzida concentração, não havendo lugar a alterações à qualidade da água. Os impactes, embora *negativos*, são *locais, temporários, reversíveis* e têm *fraca magnitude* e são *pouco significativos* para qualquer uma das alternativas de projeto.

No que respeita ao destino final dos dragados, e sendo estes ausentes de contaminação (classe 1) e com características físicas compatíveis com os locais de depósito, considera-se que esta ação de projeto corresponde a um *impacte positivo, certo e direto*, uma vez que a sua **deposição na alta praia do troço costeiro a sul** ou, caso necessário, **no troço costeiro a norte da lagoa, vai ao encontro da forma de eliminação** prevista na Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro, contribuindo para o reforço sedimentar da zona costeira. Considerando os volumes de areia a depositar e que o troço costeiro não apresenta intensos fenómenos de erosão, os impactes ainda que positivos são *pouco significativos* e de *magnitude fraca*, na Variante 1 e na Variante 1.1, a *elevada*, na Variante 2.

5.7.2. Fase de exploração

Na fase de exploração os potenciais impactes associados aos sedimentos estão exclusivamente relacionados com as **operações de dragagem a realizar para a manutenção** da barra e dos fundos do canal.

Na fase atual do EIA não é possível avaliar o impacte das dragagens, uma vez que não se pode antever a qualidade físico-química dos sedimentos. Refira-se, contudo, que as dragagens compreenderão essencialmente coberturas sedimentares recentes, cujas características físicas e químicas estarão dependentes das condições hidrodinâmicas e das pressões associadas à atividade antropogénica, sobretudo na faixa costeira.

Considerando o enquadramento geográfico da Lagoa de Albufeira e as condições hidrodinâmicas prevalentes na zona costeira, prevê-se que as características granulométricas dos sedimentos sejam similares às atuais e que estes não apresentem problemas de contaminação.

As dragagens de manutenção corresponderão a impactes *negativos* associados à ressuspensão de partículas arenosas, locais, certos, diretos, temporários, de magnitude e significado reduzidos considerando que a pluma turbida que será gerada será relativamente restrita espacialmente, já que as areias tenderão a decantar.

Embora não sendo exetável vir a verificar-se a contaminação dos sedimentos, eventuais impactes negativos associados à libertação de poluentes adsorvidos aos sedimentos serão minimizados através da realização de campanhas de amostragem de sedimentos previamente à execução das operações de dragagem.

À semelhança do previsto para a fase de construção, os materiais dragados deverão ser utilizados para **reforço do troço costeiro a sul da lagoa**, cumprindo o disposto na Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro. Os impactes desta ação serão os mesmo das fases de construção: *positivos, certos, diretos, pouco significativos* e de *magnitude média*.

5.7.3. Fase de desativação

A eventual fase de desativação a verificar-se corresponderá previsivelmente ao abandono das condições de manutenção da barra e do canal nas condições definidas no projeto e, portanto, ao retorno à situação próxima daquela que se verifica atualmente.

A acontecer, e atendendo que continuarão a verificar-se dragagens e o depósito de areias, considera-se que nesta fase ocorrerão impactes similares aos identificados para a fase de construção e de exploração.

5.7.4. Avaliação de alternativas

Considerando que todas as alternativas de projeto interferirão com areias sem contaminação e que o destino dos dragados é compatível com o destino final, considera-se que nenhuma delas é mais favorável do que a outra.

5.7.5. Síntese

Atendendo que os materiais a remover/dragar no âmbito da abertura da barra e do estabelecimento dos fundos do canal correspondem a areias limpas, os impactes negativos decorrentes da remobilização de partículas e de substâncias a elas adsorvidas são de magnitude fraca e pouco significativos. Estes impactes são previsivelmente idênticos na fase de construção, exploração e desativação, pese embora nesta fase do processo de AIA não ser possível antecipar com certeza absoluta a manutenção das características físico-químicas.

A deposição das areias é considerada um impacte positivo, de magnitude fraca, na Variante 1 e na Variante 1.1, a elevada, na Variante 2, atendendo que o destino final é compatível com a forma de eliminação prevista na Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro, contudo pouco significativo, uma vez que o troço costeiro não evidencia problemas de erosão.

5.8. Solo e uso do solo

Seguidamente, identificam-se os principais impactes esperados do projeto sobre os solos e os seus usos, durante as fases de construção, exploração e eventual desativação. As principais ações geradoras de impactes remetem-se à fase de construção, nomeadamente no que diz respeito à preparação do terreno e à implementação das infraestruturas.

5.8.1. Fase de construção

Os impactes nos solos na fase de construção resultam das intervenções necessárias à realização das obras, independentemente da Variante escolhida, nomeadamente:

- Instalação e funcionamento do estaleiro;
- Movimentação de máquinas e veículos pesados;
- Escavação/dragagem de sedimentos;
- Transporte de areias e deposição de areias dragadas para depósito

As atividades identificadas contribuem para a compactação e alteração da estrutura do solo, para o aumento do potencial de erosão, a possível contaminação e, de modo geral, podem levar a diminuição da qualidade do solo.

A **instalação do estaleiro** de apoio à obra implica impactes no que diz respeito à compactação do solo e ao possível derrame e infiltração de substâncias poluentes no solo, devido à intervenção de máquinas, armazenamento e utilização de produtos (óleos e lubrificantes, combustíveis, tintas, entre outros).

Também a **movimentação de veículos e maquinarias** contribui para a compactação do solo, favorecendo o aumento do risco de erosão e a diminuição da sua capacidade de retenção de água.

São esperados impactes ambientais ao nível da instalação da zona de estaleiro e movimentação de maquinaria, *negativos, diretos, certos* (compactação) ou *pouco provável* (derrames acidentais), *permanentes, reversíveis, imediatos*, de *âmbito local* e de *magnitude fraca e pouco significativos*. A contribuir para esta avaliação salienta-se a reduzida extensão do estaleiro, a natureza acidental das contaminações e o carácter temporário da intervenção.

No que diz respeito à **escavação e dragagem de sedimentos**, haverá necessariamente alteração da barreira arenosa que separa a lagoa do mar, porém uma vez que esta zona é caracterizada pela cobertura por áreas sociais, o valor de solo e uso do solo é reduzido. Está prevista a escavação de volumes diferentes associados a cada variante, pelo que as Variantes 1 e 1.1 serão mais vantajosas, em termos de volume dragado, em relação à Variante 2 uma vez que há um menor volume a ser mobilizado. As atividades de escavação e dragagem são intervenções que poderão originar alteração do solo, na sua estrutura e que poderão contribuir para a ocorrência de arrastamento de materiais sólidos e erosão do solo, contudo tais efeitos são minimizados pelo tipo de solo principal existente, e pelo cumprimento das medidas de implementação. Assim, as ações poderão constituir um impacto ambiental *negativo, direto, provável, temporário, reversível, imediato* e de *âmbito local*, cuja *magnitude é fraca e pouco significativo*.

O **transporte de areias e a sua deposição** tem por objetivo o reaproveitamento de materiais dragados para reforço da barreira arenosa e da alta praia (locais de deposição) e a consequente minimização de galgamentos oceânicos. Este impacto espera-se *positivo, direto, provável, temporário, reversível* (o sistema pode repor condições pré-existentes), *imediato, local* e de *magnitude fraca e pouco significativo*.

5.8.2. Fase de exploração

Durante a fase de exploração, espera-se que as ações da fase de construção relativas à compactação e remobilização do solo se mantenham causando impactos *localizados* e com menor *significância*. As ações de dragagens, que neste caso passam a ser de manutenção e, a abertura periódica da barra de maré também resultaram em impactos durante a fase de exploração.

Uma vez que a hidrodinâmica local pode ser significativa, principalmente durante o período da primavera e verão marítimo, pode ocorrer fluxo de areias ao longo de praia, que uma vez dirigido para sul, pode ser responsável pela reconstrução da barreira. Esta ação poderá conduzir a sucessivos episódios de abertura/fecho da barra e à meandrização do canal, gerando leques sedimentares. Pelo que a **abertura periódica da barra de maré** poderá conduzir a aceleração do processo de assoreamento da lagoa. Considera-se este impacto *negativo, indireto, provável, permanente, reversível, com âmbito local, de magnitude fraca e pouco significativa* (dado que ocorre reforço da tendência natural do sistema).

Com as **ações de dragagem de manutenção** a gerar nova abertura ou a manter a barra definida, prevê-se alterações na morfologia da barreira pelo que o impacto é considerado *negativo, direto, certo, reversível, médio prazo e local*.

5.8.3. Fase de desativação

A fase de desativação consiste na reversão dos trabalhos efetuados durante a fase de construção. Tendo em consideração uma possível fase de desativação, esta traduzir-se-á na cessação das atividades previstas. Tal ação se constituiria como *impacte positivo*, uma vez que na fase de exploração a maioria das ações deixa de ter efeito, no caso da Variante 2 ser a escolhida. Na situação da Variante 1 (ou 1.1) for a escolhida, não existem impactes nesta fase, dado que a situação das variantes e de referência são similares.

5.8.4. Avaliação de potenciais impactes cumulativos

Uma vez que se trata de uma ação com vista a manutenção do canal de ligação da Lagoa de Albufeira com o mar e não se perspetiva novas formas de uso ou novas edificações na envolvente ao projeto, não se prevê a existência de efeitos cumulativos ao nível da compactação dos solos nem o aumento da erosão dos mesmos. Por conseguinte, os impactes cumulativos derivados da implementação do projeto são *nulos*.

5.8.5. Síntese

Na **fase de construção** os impactes do projeto na resultam das intervenções necessárias à realização das obras, nomeadamente a instalação e funcionamento do estaleiro; a movimentação de máquinas e veículos pesados; escavação/dragagem de sedimentos e o transporte de areias e deposição de areias dragadas para depósito, consistindo em:

- Derrame e infiltração de substâncias poluentes no solo, associados à instalação do estaleiro (no qual se armazena e utiliza produtos como óleos e lubrificantes, combustíveis, tintas, entre outros): *impactes negativos, diretos, pouco prováveis, permanente, minimizáveis, de magnitude fraca e pouco significativos*;
- Compactação do solo devido à movimentação de veículos e maquinarias são *impactes negativos pouco prováveis* (derrames acidentais), *minimizáveis, imediatos, de magnitude fraca e pouco significativos*;
- Alteração do solo e potencial erosão do solo devido a escavação e dragagem de sedimentos, trata-se de um impacte ambiental *negativo, direto, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude fraca e pouco significativo*;

- Reaproveitamento de matérias dragados para deposição em locais específicos associado ao transporte de areias e deposição de areias dragadas para depósito é um impacto *positivo, provável, de magnitude fraca e pouco significativo*.

Durante a **fase de exploração**, prevêem-se impactos no solo e uso do solo, os quais se resumem a:

- Aceleração do processo de assoreamento da lagoa decorrente da abertura periódica da barra de maré: impacto *negativo provável, permanente, de magnitude fraca e pouco significativa*;
- Alterações de morfologia da barreira arenosa por ações de dragagem de manutenção: impacto *negativo, direto, certo, reversível, médio prazo e local*.

Na **fase de desativação** antecipa-se a cessação das atividades previstas, retomando-se a gestão da abertura da Lagoa de Albufeira existente na situação de referência. Deste modo, constitui-se um impacto *positivo permanente*, no caso da Variante 2 ser a escolhida e, na situação da Variante 1 (ou 1.1) ser a escolhida, não existem impactos nesta fase.

5.9. Sistemas ecológicos

No seguimento da caracterização da situação de referência e com base no conhecimento atual das características técnicas do projeto, identificam-se e avaliam-se no presente subcapítulo os principais impactes decorrentes das alternativas propostas para o projeto sobre a componente ecológica da área de estudo, nas fases de construção, exploração e desativação. Proceder-se-á por fim a uma avaliação comparativa, global, das Variantes 1, 1.1 e 2, propostas para a implementação do projeto.

Os elementos da ecologia potencialmente afetados pelas ações do projeto são os **habitats**, a **vegetação aquática**, os **macroinvertebrados bentónicos**, o **fito- e zooplâncton**, a **ictiofauna**, a **avifauna**, a **mamofauna** e a **vegetação terrestre** das áreas previstas para a deposição dos dragados e das zonas sujeitas a flutuações do nível da água.

A avaliação comparativa das Variantes 1, 1.1 e 2, relativamente à afetação dos sistemas ecológicos, foi suportada, para além de pela avaliação de impactes efetuada neste capítulo, pela consideração dos seguintes critérios técnicos e construtivos, definidos e avaliados na análise comparativa de soluções efetuada no âmbito do Estudo Prévio (Consulmar, 2019), e considerados relevantes para a presente avaliação dos sistemas ecológicos:

- Grau de renovação da água;
- Longevidade da barra;
- Facilidade da construção;
- Perturbação da envolvente;
- Prazo da construção.

Foram apenas consideradas as avaliações específicas para cada critério, ao invés da análise global, ponderada, tendo em conta que o objetivo deste exercício é de avaliar as diferentes dimensões de cada variante no que diz respeito a cada elemento dos sistemas ecológicos. No Quadro 81 estão discriminadas as classificações que foram consideradas.

Quadro 81 – Critérios e respetivas classificações consideradas na presente análise comparativa

Critério	Variante	Comentários
Grau de renovação da água (segundo a qualidade da água conseguida com a abertura)	I	«Aceitável para os objetivos pretendidos»
	I.1	«Aceitável para os objetivos pretendidos»; «ligeiramente mais vantajosa [(entre as soluções I e I.1)], mas a diferença não será muito sensível»
	2	«A renovação da água da lagoa [...] é garantida no menor tempo possível, [...]»
Longevidade da barra	I	«[barra de] duração efémera, em média de poucos meses (cerca de 3 a 5 meses), podendo ser necessário (como já tem sucedido) proceder a mais do que uma abertura durante os meses de verão»
	I.1	«algum aumento da longevidade da barra [comparativamente à Variante I], embora de difícil quantificação»
	2	«longevidade claramente superior, prevendo-se, no entanto, que continue a ser necessário efetuar dragagens de manutenção»
Perturbação da envolvente (durante a realização das obras)	I	«A que menos perturbação causa»
	I.1	«A que menos perturbação causa»; «ligeiramente mais desfavorável do que a I, mas a diferença não é significativa»
	2	«Pode causar menos perturbação direta do que a Variante I, mas como a obra decorrerá ao longo de um período mais alargado, cobrindo, nomeadamente, a época balnear, considera-se que será globalmente mais desfavorável do que aquela situação»
Prazo de execução	I	«A que envolve prazos mais curtos, em função dos volumes mais reduzidos envolvidos»
	I.1	«A que envolve prazos mais curtos, em função dos volumes mais reduzidos envolvidos»
	2	«A considerável diferença nos volumes a movimentar implica prazos de execução superiores às soluções anteriores»

Fonte: adaptado de Consulmar (2019)

5.9.1. Fase de construção

As principais ações decorrentes deste projeto potencialmente geradoras de impactos na fase de construção são as atividades gerais da obra (incluindo a instalação e operação do estaleiro, e a movimentação da maquinaria), a realização de escavações/dragagens e a deposição dos materiais escavados/dragados.

5.9.1.1. Atividades gerais da obra

Incluem-se neste grupo o funcionamento geral da obra, a instalação do estaleiro, e a movimentação de maquinaria.

Fauna

O aumento da perturbação com origem antrópica, como o ruído e a presença humana, decorrente do **funcionamento geral da obra**, afetará o comportamento das comunidades faunísticas presentes, podendo resultar no afugentamento das mesmas. Os seguintes impactes foram identificados:

- Na mamofauna e herpetofauna estes impactes terão carácter *negativo, direto, certo, local, imediato*, mas *temporário*, de *reduzida magnitude, pouco significativo*, e *reversível*, atendendo à mobilidade destes grupos e à disponibilidade da área envolvente como refúgio.
- Na ictiofauna, estes impactes terão carácter *negativo, direto, certo, local, imediato*, mas *temporário*, de *reduzida magnitude, pouco significativo*, e *reversível*, atendendo à mobilidade deste grupo e à disponibilidade da restante área da lagoa como refúgio.
- A maioria das aves que ocorrem na “praia”, “dunas” e “depósitos interiores”, não possuem estatuto de proteção legal. Assim, no que diz respeito à perturbação da avifauna sem estatuto de conservação relevante presente na área de incidência, os impactes terão carácter *negativo, direto, certo, local, imediato*, mas *temporário*, de *reduzida magnitude, reversível e pouco significativo*, atendendo à mobilidade deste grupo e à disponibilidade de habitats dunares na proximidade, que poderão ser utilizados como refúgio.
- Em relação às espécies de avifauna com estatutos de proteção legal, estas localizam-se predominantemente na zona da Lagoa Pequena e Lagoa da Estacada. Assim, considerando que a zona afeta ao projeto se encontra cerca de 2 km a jusante da zona de ocorrência preferencial destas espécies, conclui-se que os impactes serão também *pouco significativos* para a avifauna de interesse comunitário. Caso a duração da empreitada se estenda para abril e para o período estival, a perturbação da avifauna de interesse comunitário acresce de significância, passando o impacte a *significativo*.

- O transporte da draga, de utilização exclusiva da Variante 2, será feito por via terrestre, uma vez que se prevê que seja de pequeno porte. A montagem e operação da mesma serão realizadas no interior da lagoa, incorrendo potencialmente na perturbação das comunidades faunísticas utilizadoras da lagoa, podendo inclusivamente resultar no afugentamento das espécies de maior mobilidade, como seja a ictiofauna e a avifauna. Deste modo, a mobilização e operação da draga representam impactes *negativos, diretos, prováveis, imediatos, temporários, reversíveis, locais*, mas de *baixa magnitude e pouco significativos*, atendendo à área disponível para abrigo na envolvente e à mobilidade das comunidades afetadas.

A programação temporal da implementação do projeto é de um a dois meses para as Variantes 1 e 1.1 e de 6 meses para a Variante 2. Refira-se que de acordo com o projeto, para que seja maximizada a eficácia da abertura, o início da intervenção deve ocorrer m ciclo de águas vivas equinociais (março-abril).

Assim, a implementação da Variante 2 irá incluir épocas importantes de migração e nidificação da avifauna, e de migração e desova da ictiofauna, constituindo um aumento da significância dos impactes negativos na fauna presente, comparativamente às Variantes 1 e 1.1.

Paralelamente, a necessidade de utilização de uma draga na Variante 2, constitui uma fonte adicional de perturbação das comunidades biológicas, comparativamente às Variantes 1 e 1.1.

Deste modo, conclui-se que as **Variantes 1 e 1.1 são as mais favoráveis**, sem diferenças significativas, no que concerne a perturbação dos elementos da fauna.

Habitats, flora e vegetação

A instalação do estaleiro e a movimentação de maquinaria, associados ao funcionamento geral da obra, resultarão, de um modo geral, em perturbações físicas dos habitats, flora e vegetação presentes.

O local previsto para a instalação do estaleiro consiste numa zona de cerca de 0,49 ha na parte sul da barreira arenosa. A área constitui-se predominantemente de “solo nu” (0,45 ha) mas inclui também zonas vegetadas que incluem “prado”, “canavial” e “chorão”, totalizando cerca de 0,04 ha. Nesta zona, as unidades de vegetação autóctone estão muito pouco representadas, apresentando-se fragmentadas e degradadas, dispersas em mosaico com unidades de vegetação exótica e/ou invasora dominantes, o que condiciona significativamente o valor de conservação da área afetada.

A afetação dos habitats, flora e vegetação constituintes, embora represente um impacto *negativo, certo, direto, local e imediato*, é *temporária e reversível*, devido à posterior recolonização pela vegetação, e de *baixa magnitude e baixa significância*, pelo reduzido tamanho e valor ecológico da área afetada.

A propagação potencial de espécies exóticas para áreas previamente ocupadas por vegetação autóctone, posteriormente à desinstalação do estaleiro, resultará numa redução do valor ecológico da área. Este cenário representa um impacto *negativo, indireto, provável, a médio prazo, permanente, local, irreversível*, de *baixa magnitude e pouco significativo*, uma vez que a área se encontra já colonizada por espécies exóticas invasoras, *Arundo donax* e *Carpobrotus edulis*, possuindo então um valor conservacionista baixo. Este impacto é ainda minimizável conforme proposto no capítulo 6.

A mobilização dos equipamentos na barreira arenosa efetuar-se-á pela zona do “solo nu”, pelo que o impacto será *nulo* nas unidades de vegetação.

Em relação à localização do estaleiro, a comparação das diferentes Variantes não se aplica, uma vez que a área será a mesma.

5.9.1.2. Realização de remoção/escavação de sedimentos e dragagens

O canal de ligação da lagoa ao mar intercederá os seguintes habitats da zona de incidência: “massa de água lagunar”, “duna”, “solo nu” e “área marinha”. O quadro seguinte discrimina as áreas afetadas consoante seja implementada a Variante 1, 1.1 ou 2. De seguida, avaliam-se os impactos resultantes das ações de escavação/dragagem.

Quadro 82 – Áreas diretamente afetadas pelas ações de escavação/dragagem de sedimentos para cada Variante (em hectares, ha)

Habitat	Área total*	Variante 1		Variante 1.1		Variante 2	
		Área removida	% do total*	Área removida	% do total*	Área removida	% do total*
Área marinha	24,82	0,06	0,24	0,06	0,24	0,99	4,00
Duna	5,52	0,03	0,58	0,04	0,65	0,03	0,52
Massa de água lagunar	24,58	1,13	4,59	1,88	7,64	2,82	11,48
Solo nu	41,83	0,79	1,89	1,02	2,43	0,79	1,89
Total		2,01	-	2,43	-	5,57	-

*A área total considerada na análise acima corresponde apenas à área de incidência do projeto.

Área marinha

A eliminação do habitat bentónico dos “bancos de areia permanentemente submersos”, habitat 1110pt1, correspondente ao habitat “área marinha”, representa impactes *negativos, certos, diretos, imediatos, locais*, mas *temporários, reversíveis e de baixa magnitude e significativo*, uma vez que se trata de um habitat de interesse comunitário. A área afetada é, no entanto, reduzida, variando entre 0,06 e 0,99 ha, para um máximo de 4% da área disponível na área de incidência, e ainda comparativamente à extensão de costa arenosa onde se insere a área de estudo, razão pela qual a magnitude foi classificada como baixa.

A eliminação da macrofauna bentónica é considerada um impacte *negativo, certo, direto, imediato, local, temporário, reversível, de baixa magnitude, e pouco significativo*. Espera-se que a recuperação se dê entre um mês e quatro anos (maturidade) após a terminação dos trabalhos (Sanchez-Moyano *et al.* 2005), e que esta seja facilitada pela extensão de área circundante disponível com populações bentónicas que servirão de fonte para a reposição das mesmas na zona afetada.

O aumento da carga sólida em suspensão e da turbidez da coluna de água traduzir-se-ão numa redução do estado de conservação do habitat, representando impactes *negativos, indiretos, e certos* na macrofauna bentónica, mas de *magnitude baixa, temporários, reversíveis/irreversíveis* (em caso de mortalidade por colmatção das estruturas filtradoras), *locais e pouco significativos*.

Os efeitos na área marinha ocorrerão apenas na Variante 2, dado o maior comprimento do canal e a necessidade de realização de dragagens, pelo que as Variantes 1 e 1.1 são naturalmente as soluções mais vantajosas em relação à afetação dos sistemas ecológicos marinhos.

Duna

A escavação do canal através do habitat “duna” representa um *impacte negativo, direto, certo, imediato, permanente, irreversível, mas de baixa magnitude e pouco significativo*, atendendo ao estado de degradação em que se encontra a zona de afetação e à área afetada comparativamente à área total de habitat disponível na zona de incidência – de 5,52 ha totais na área de incidência, serão afetados cerca de 0,03 ha nas três alternativas, cerca de 0,58% do total de habitat disponível. A classificação do impacte como pouco significativo advém ainda da observação, na saída de campo de 5 de março de 2018, dois dias após a abertura natural da barra de maré, de que parte da duna, a sul, fora erodida.

A comparação das três variantes de intervenção não se justifica no caso da escavação do canal através do habitat “duna”, dado que as três impactam a mesma proporção de duna disponível na área de incidência.

Massa de água lagunar

A remoção dos sedimentos resultará em alterações imediatas nos meios bentónico e pelágico da lagoa, com os seguintes impactes:

- Diretos:
 - Eliminação de habitat bentónico;
 - Eliminação de comunidades bentónicas;
- Indiretos:
 - Redução da atividade fotossintética;
 - Redução da atividade de alimentação e do desenvolvimento de macrofauna bentónica;
 - Perturbação da ictiofauna;
 - Perturbação da atividade de alimentação da avifauna;
 - Perturbação da atividade de alimentação da mamofauna.

A remoção do substrato arenoso dos bancos de areia integrantes do habitat “massa de água lagunar” resultará na **eliminação de áreas de habitat relevante para as comunidades** bentónicas, de avifauna e de ictiofauna. A perda deste habitat corresponde a um impacte *negativo, direto, certo, imediato, permanente, local*, reversível, de *baixa magnitude* e *significativo*, atendendo à proporção de habitat bentónico diretamente afetado, que varia entre 1,13 e 2,82 ha, 4,58% a 11,48%, respetivamente, da área do habitat “massa de água” disponível na área de incidência (Quadro 82).

A remoção do habitat bentónico associado aos bancos de areia resultará na perda das comunidades biológicas aí presentes, de **macrofauna bentónica**. A eliminação dos organismos bentónicos na fração escavada/dragada representará um impacte *negativo, direto, certo, imediato, permanente, irreversível*, de *moderada magnitude*, mas *local* e de *significância moderada*. De facto, a composição da comunidade bentónica da Lagoa de Albufeira, em situação de confinamento, é caracterizada por espécies resistentes, que serão as primeiras a recolonizar a área afetada, repondo a comunidade num período variável de um mês a um ano após terminação dos trabalhos (Sanchez-moyano *et al.* 2005), razão pela qual se considerou o impacte apenas de significância moderada.

Na **dimensão pelágica**, correspondente à totalidade do habitat “massa de água lagunar” (área de incidência e área de influência), a movimentação dos sedimentos irá resultar no aumento da carga sólida em suspensão, aumentando a turbidez. O aumento da turbidez resultará na redução da penetração da radiação solar, reduzindo a atividade fotossintética dos produtores primários. Este impacte, será *negativo, certo, indireto, local* e de *magnitude moderada*, mas *temporário, reversível* e *pouco significativo*, no **fitoplâncton** e **macrófitas aquáticas**, uma vez que, com o assentamento da carga sólida em suspensão (facilitado pela

natureza arenosa das partículas), a qualidade da água (no que concerne à turbidez) voltará aos níveis habituais e se espera que as comunidades produtoras retomem a sua estrutura e função.

A **macrofauna bentônica**, composta em parte por bivalves filtradores, sofrerá uma redução da atividade de alimentação e uma redução do desenvolvimento tanto nos estádios larvares como adultos (Wilber & Clarke, 2001). Assim, as ações de escavação/dragagem resultarão em impactos *negativos, indiretos, prováveis* e de *moderada magnitude* na macrofauna bentônica, mas *temporários, reversíveis/irreversíveis* (em caso de mortalidade), *locais* e *significativos*.

Na comunidade de **ictiofauna**, poderão surgir alterações nos comportamentos de reprodução e alimentação, bem como afugentamento, decorrentes do aumento da turbidez na coluna de água (Wilber & Clarke, 2001). A **avifauna** e **mamofauna** poderão ser afetadas pela deslocalização dos seus recursos alimentares. Estes impactos serão *negativos, indiretos, possíveis*, mas *temporários, reversíveis, locais*, de *moderada magnitude* e *baixa significância*, uma vez que o assentamento das partículas (facilitado pela natureza arenosa e grosseira dos sedimentos) deverá expetavelmente repor o comportamento habitual destes organismos.

A Variante 2 inclui a remoção de uma maior quantidade de material sedimentar – de 220 000 m³ – comparativamente às Variantes 1 e 1.1 – de 25 000 e 35 000 m³, respetivamente – pelo que a afetação do ambiente pelágico e das comunidades biológicas associadas será superior. Paralelamente, a eliminação de habitat bentónico e das comunidades de macrofauna bentónica associadas é superior na Variante 2, 2,82 ha, comparativamente às Variantes 1 e 1.1, 1,13 ha e 1,88 ha, respetivamente. Deste modo, conclui-se que as **Variantes 1 e 1.1** são as alternativas mais vantajosas no que concerne: à afetação imediata da fauna (macrofauna bentónica, avifauna e ictiofauna), afetação do habitat pelágico da lagoa, e eliminação de habitat bentónico e macrofauna bentónica associada.

Solo nu

A remoção de áreas de “solo nu”, de valor ecológico reduzido do ponto de vista da vegetação e do suporte às comunidades faunísticas, representará um impacto *nulo*.

5.9.1.3. Deposição do material dragado

Para as três variantes, estão identificadas as mesmas zonas da alta praia para receção das areias (num total de 10 ha), de forma a evitar ao máximo a sua remobilização pra a barra:

- A sul da embocadura: extensão de cerca de 1,5 km na direção da Paria do Meco;
- A norte da embocadura: extensão de cerca de 1 km na direção da costa da Caparica.

Segundo o Estudo Prévio, pretende-se utilizar prioritariamente a zona sul, ficando a zona norte para reserva caso se verifique a necessidade durante as operações de manutenção ou no caso de o depósito inicial justificar alterações/reajustes por não se comportar como esperado. A zona norte tem uma capacidade para deposição de 50 000 a 70 000 m³ de sedimentos, enquanto que a zona sul possui uma capacidade total entre 100 000 e 150 000 m³.

Quadro 83 – Áreas previstas para a deposição dos sedimentos escavados/dragados

Habitat	Área do habitat na área de incidência	Área afetada pela deposição	% da área total
Acacial	0,26	0,11	44,45
Área artificializada	0,04	0,01	14,54
Arriba	0,29	0,29	100
Duna	5,52	0,08	1,46
Solo nu	41,83	9,52	22,76
Total		10,02	-

Na sua totalidade, as zonas previstas para deposição dos dragados ocupam 0,08 ha do habitat “duna”, 0,29 ha de “arriba”, 9,52 ha de “solo nu”, 0,29 ha de “acacial” e 0,01 ha de “área artificializada”.

Na “arriba”, por se tratar de um habitat em estado de conservação baixo, classifica-se o impacto de eliminação deste habitat como *negativo, direto, certo, imediato, permanente, irreversível, local*, mas de *magnitude e significância* baixas.

No “solo nu”, por se tratar de um habitat de reduzido valor conservacionista, a deposição do material dragado representará um impacto *nulo*.

No caso do habitat “dunas”, os 0,08 ha afetados correspondem a uma parte reduzida da faixa de interface entre os habitats “solo nu” e “duna”, ou seja, no limite poente do sistema dunar, onde se iniciam as cristas dunares embrionárias e que estará associada à faixa de incerteza sobre o limite do sistema dunar. Trata-se de uma zona, como referido acima, em estado de conservação baixo, sem espécies RELAPE (a espécie da Diretiva *Thymus carnosus* ocorre em direção ao interior, na duna secundária), e caracterizada pela instabilidade associada à ação marinha.

Esta zona corresponde ao habitat de interesse comunitário 2110, “dunas móveis embrionárias”, protegido por legislação nacional e europeia, e com os seguintes objetivos de conservação, constantes do Plano Setorial da Rede Natura 2000: “manutenção da área de ocupação” e “melhoria do estado de conservação”.

A eliminação de valores de interesse comunitário como o associado ao habitat “dunas” representa um impacto *negativo, direto, potencial, imediato, permanente, irreversível, local, de magnitude reduzida e significativo, mas minimizável*.

Efetivamente, atendendo à reduzida magnitude, ao estado de conservação baixo e à natureza móvel do habitat afetado, e mediante a implementação de medidas de mitigação/compensação (como a estabilização da duna com plantação de estorno e a inclusão de uma medida de salvaguarda no Projeto de Execução para uma prévia avaliação local dos depósitos, por parte do Empreiteiro, de forma a assegurar que durante as operações de depósito não haverá interferência com *Thymus carnosus*), considera-se que o impacto de eliminação de habitats dunares decorrente da deposição de sedimentos passa a *pouco significativo a nulo*.

A magnitude dos impactos decorrentes da deposição de dragados será expectavelmente superior na Variante 2, resultado do significativamente maior volume de sedimentos associado a esta variante – 220 000 m³ contra 25 000 e 35 000 m³ - pelo que as **Variantes 1 e 1.1** são as mais vantajosas, e aquelas que permitirão uma maior minimização do impacto de eliminação do habitat “dunas” e valores florísticos associados.

5.9.2. Fase de exploração

Na fase de exploração e manutenção do projeto importa ter em consideração os efeitos da **barra de maré aberta ao mar** e das **dragagens de manutenção**, uma vez que o projeto requer a manutenção periódica da ligação ao mar.

Barra de maré aberta ao mar

A ligação da lagoa ao mar, resultado da fase de construção do projeto, terá uma série de efeitos ao longo do sistema lagunar e das comunidades biológicas associadas.

Os efeitos associados à abertura da lagoa ao mar terão impactos distintos nas diferentes componentes ecológicas ocorrentes, e cuja magnitude e significância dependerão da Variante implementada.

Nos habitats existentes

Após a abertura da barra de maré, dá-se a entrada de água salgada e a saída de água lagunar, com o consequente escoamento do material orgânico acumulado em situação de confinamento, o que resulta numa melhoria da qualidade da água. Este evento representa uma melhoria do estado de conservação do habitat “massa de água lagunar”, correspondente ao habitat 1150, prioritário, da Diretiva Habitats. Este impacto é *positivo, indireto, provável, permanente* (enquanto a ligação ao mar se mantiver), *reversível, local*.

O aumento significativo da amplitude de maré na Lagoa Grande, poderá incorrer num aumento da área de habitats associados a condições de salinidade e inundação variáveis, como sejam as comunidades pioneiras de “sapal” baixo do género *Spartina* sp.. O ganho da área de habitats de valor conservacionista alto, como o sapal baixo, constitui um impacto *positivo, indireto, provável, local, a médio prazo, permanente e reversível*.

O aumento da área de inundação variável poderá incorrer ainda na perturbação ou recuo de organismos com menor tolerância a essa variabilidade, incorrendo na redução do estado de conservação do habitat que constituem, o “juncal”. A redução do estado de conservação, e potencial eliminação, do habitat “juncal”, correspondente ao habitat de interesse comunitário 1410, na área de influência, constitui um impacto *negativo, provável, indireto, local, a médio prazo, permanente e reversível*.

O aumento da amplitude de maré incorrerá num aumento do stress fisiológico dos organismos de *Phragmites australis*, que preferem amplitudes moderadas (Deegan *et al.* 2007). Paralelamente, o aumento da salinidade na Lagoa Pequena e consequente perturbação dos organismos de *Phragmites australis* (Hanganu *et al.* 1999), representa ainda outra fonte de redução do estado de conservação do habitat “Caníçal”. Trata-se de um impacto *negativo, improvável, indireto, local, a médio-prazo, permanente, reversível*, uma vez que este habitat é utilizado por avifauna de interesse comunitário.

Na flora

O **fitoplâncton** lagunar sofrerá reduções na produtividade e biomassa total, pelo escoamento dos nutrientes de origem continental e diluição dos próprios organismos pela entrada de água marinha. Este acontecimento permite o desenvolvimento de uma comunidade fitoplanctonica mais diversificada e resiliente (Duarte *et al.* 2006; Macedo *et al.* 2001). Deste modo, a abertura da Lagoa representa um *impacte positivo, indireto, provável, permanente* (enquanto a ligação ao mar se mantiver), *reversível, local*, na estrutura e função da comunidade de fitoplâncton.

Nas **macrófitas aquáticas**, o aumento da amplitude de maré na Lagoa Grande poderá incorrer num aumento do stress fisiológico nos organismos de *Ruppia cirrhosa* (Madsen *et al.* 2001) (através de flutuações do nível da água e potencial ocorrência de períodos de dessecação). Por outro lado, a melhoria da qualidade do ambiente lagunar, contribuirá expetavelmente para uma melhoria do estado fisiológico dos mesmos. Esta espécie é dotada de uma elevada tolerância face a alterações das condições ambientais (Mannino & Graziano, 2014). De facto, a comunidade de macrófitas existente na Lagoa de Albufeira, sujeita à variabilidade imposta pela abertura periódica da última, exhibe uma estratégia de reprodução – anual ao invés de perene – que lhe confere um elevado grau de resiliência face a este sistema de variabilidade elevada. Deste modo, prevêm-se *impactes negativos, indiretos, locais, permanentes* (enquanto a ligação ao mar se mantiver) e *reversíveis*.

Na fauna

O aumento da energia do sistema e a entrada da cunha de água salgada resultarão na eliminação da estratificação halina da coluna de água. Do mesmo modo, é promovida a oxigenação das áreas anóxicas do corpo lagunar. Finalmente, é facilitada a mobilização dos depósitos de matéria orgânica associados às jangadas de miticultura, o que facilita a sua decomposição, assim como o escoamento de parte desta matéria orgânica. Estes efeitos traduzem-se na melhoria das condições do habitat de suporte da macrofauna bentónica e da ictiofauna presentes, o que constitui um *impacte positivo, provável, indireto, permanente, reversível e local*.

A abertura do canal facilitará a passagem de macrofauna bentónica e de ictiofauna catádroma e marinha para o interior da lagoa, incrementando a biodiversidade destes dois grupos. Este fenómeno representará um impacto *positivo, indireto, provável, a médio prazo, permanente, reversível, local e regional* (se houver a migração de espécies catádromas para montante da Lagoa, e considerando o papel de viveiro que a lagoa assume para populações piscícolas costeiras). O aumento da acessibilidade a espécies catádromas de elevada importância, como a Enguia-europeia, *Anguilla anguilla*, fundamenta a significância deste impacto. Não se preveem impactos nas espécies *Iberochondrostoma lusitanicum* e *Squalius alburnoides*, que se suspeita apenas ocorrerem nas ribeiras afluentes.

A ligação da lagoa ao mar provocará uma série de alterações no ambiente lagunar que surtirão, por sua vez, efeitos nas comunidades de *Mytilus* sp. que se desenvolvem nas jangadas de **miticultura**. O aumento da salinidade do epilimnion para valores próximos dos do mar, decorrente da entrada de água salgada, o aumento no hipolimnion do teor de oxigénio dissolvido, decorrente da renovação e agitação da coluna de água, e a diminuição da temperatura da água nos meses mais quentes – se a barra de maré estiver ativa – traduzem-se numa melhoria do habitat de suporte destes organismos. Trata-se de um impacto *positivo, certo, indireto, imediato e a médio prazo, permanente* (enquanto a barra de maré estiver ativa), *reversível, e local*. Por outro lado, o escoamento do fitoplâncton traduz-se numa redução da biomassa disponível de recursos alimentares, principalmente a partir do verão, o que representa um impacto *negativo, indireto, provável, imediato, permanente, reversível e local*, mas de *magnitude baixa e pouco significativo*.

Em relação ao **ascídio invasor** *Styela plicata*, a elevada resiliência a flutuações da temperatura e salinidade que exhibe, bem como a capacidade de se reproduzir ao longo de todo o ano, sugerem que a abertura da barra não terá efeitos significativos na prevenção da colonização da Lagoa, e que, pelo contrário, poderá facilitar a dispersão da espécie. O efeito combinado da diminuição da temperatura, aumento da salinidade, escoamento da biomassa larvar, e diminuição da biomassa de fitoplâncton (recurso alimentar), poderão eventualmente incorrer no aumento dos níveis de stress nos organismos de *Styela plicata*. Relativamente à capacidade de invasão da espécie, esta debilitação do estado fisiológico representa, para o sistema lagunar, um impacto *positivo, indireto, a médio prazo, mas pouco provável, temporário, reversível e local*.

No que diz respeito à **avifauna**, o aumento da disponibilidade de recursos alimentares, e o ganho de habitat de repouso e alimentação de avifauna limícola decorrente da redução do nível da água, na zona da Lagoa Pequena, representam impactos *positivos, indiretos, prováveis, permanentes* (enquanto a lagoa se mantiver aberta), *reversíveis, a médio prazo, locais e regionais*, considerando a utilização desta zona por parte de avifauna migratória.

O aumento da biomassa de ictiofauna e a melhoria da qualidade da água constituem impactos *positivos, indiretos, prováveis, a médio-prazo e locais*, para a **Lontra-europeia**, *Lutra lutra*.

Não se prevêem impactos no **Cágado-mediterrânico**, *Mauremys leprosa*, uma vez que, caso ocorra, deverá estar presente apenas na Lagoa da Estacada, fora da influência salina do oceano. O impacto é então *nulo*.

A renovação da massa de água, e melhoria da qualidade da mesma, não se dá da mesma maneira ao longo de toda a lagoa, sendo as zonas mais a montante, como a Lagoa Pequena e as zonas mais profundas da Lagoa Grande, de difícil renovação. Deste modo, a magnitude e significância dos impactos descritos acima estão dependentes da solução Variante implementada. No quadro seguinte é apresentada a avaliação da magnitude e significância destes impactos, suportada pela comparação de alternativas efetuada no âmbito do Estudo Prévio (Consulmar, 2019), como referido anteriormente.

Quadro 84 – Avaliação da magnitude e significância dos impactos decorrentes da ligação da Lagoa de Albufeira ao mar, para as Variantes 1, 1.1 e 2

Componente dos sistemas ecológicos		Impacte	Variante	Magnitude	Significância
Habitats	Massa de água lagunar (Hab. I150*)	Melhoria do estado de conservação	1	Moderada	Moderada
			1.1	Moderada	Moderada
			2	Elevada	Elevada
	Sapal	Aumento da área	1	Baixa	Baixa
			1.1	Baixa	Baixa
			2	Moderada	Moderada
	Juncal	Redução do estado de conservação	1	Baixa	Baixa
			1.1	Baixa	Baixa
			2	Moderada	Moderada
	Caníçal	Redução do estado de conservação	1	Baixa	Baixa
			1.1	Baixa	Baixa
			2	Moderada	Moderada
Flora	Fitoplâncton	Incremento da biodiversidade	1	Moderada	Moderada
			1.1	Moderada	Moderada
			2	Elevada	Elevada
	Macrófitas aquáticas	Perturbação/ redução do estado de conservação	1	Baixa	Baixa
			1.1	Baixa	Baixa
			2	Moderada	Moderada
Fauna	Macrofauna bentónica	Melhoria do habitat de suporte (massa de água)	1	Moderada	Moderada
			1.1	Moderada	Moderada
			2	Elevada	Elevada
		Incremento da biodiversidade	1	Moderada	Moderada
			1.1	Moderada	Moderada
			2	Elevada	Elevada
	Ictiofauna	Melhoria do habitat de suporte (massa de água)	1	Moderada	Moderada
			1.1	Moderada	Moderada

Componente dos sistemas ecológicos		Impacte	Variante	Magnitude	Significância
		Incremento da biodiversidade	2	Elevada	Elevada
			1	Moderada	Moderada
			1.1	Moderada	Moderada
			2	Elevada	Elevada
	<i>Mytilus</i> sp. (miticultura)	Melhoria do habitat de suporte (massa de água)	1	Moderada	Moderada
			1.1	Moderada	Moderada
			2	Elevada	Elevada
		Redução da disponibilidade de recursos alimentares	1	Baixa	Baixa
			1.1	Baixa	Baixa
			2	Moderada	Moderada
	<i>Styela plicata</i>	Redução da capacidade/probabilidade de invasão	1	Baixa	Baixa
			1.1	Baixa	Baixa
			2	Moderada	Moderada
	Avifauna	Aumento da disponibilidade de recursos alimentares	1	Moderada	Moderada
			1.1	Moderada	Moderada
			2	Elevada	Elevada
		Aumento da disponibilidade de habitat	1	Baixa	Baixa
			1.1	Baixa	Baixa
			2	Moderada	Moderada
	<i>Lutra lutra</i> (mamofauna)	Aumento da disponibilidade de recursos alimentares	1	Moderada	Moderada
			1.1	Moderada	Moderada
			2	Elevada	Elevada

A avaliação da magnitude e significância como baixas a moderadas dos impactes relativos aos habitats, flora e fauna, nos cenários de implementação das Variantes 1 e 1.1, decorre do facto de estas soluções não se desviarem consideravelmente da atual estratégia de gestão.

Dragagens de manutenção

As atividades específicas de manutenção da abertura da lagoa na fase de exploração serão idênticas às ações construtivas, pelo que os impactes decorrentes serão também idênticos aos já identificados no capítulo 5.8.1.

Importa, contudo, referir que as dragagens de manutenção previstas nas Variantes 1 e 1.1 implicarão a remoção de cerca de 50 000 m³ de sedimentos da barra, com uma periodicidade de duas aberturas por ano (cerca de 25 000 m³ de sedimentos em cada operação). No caso da Variante 2, estão previstas dragagens

de 25 000 a 50 000 m³ de sedimentos, consoante sejam efetuadas com uma periodicidade anual ou bianual, respetivamente.

Os impactes negativos decorrentes das atividades de manutenção nas comunidades biológicas terão uma frequência inferior caso seja implementada a Variante 2. Por outro lado, no caso das Variantes 1 e 1.1, a perturbação mais frequente vai dificultar a recuperação total do habitat bentónico e o restabelecimento das comunidades biológicas entre eventos de perturbação, mantendo as condições próximas das atuais, implicando uma menor significância dos impactes decorrentes.

5.9.3. Fase de desativação

A fase de desativação considerada no âmbito do presente EIA consiste na paragem das dragagens de manutenção, e a eventual retoma da situação de gestão atual. A situação de gestão atual, de aberturas artificiais periódicas, é equivalente à Variante 1, ligeiramente diferente da Variante 1.1., e significativamente diferente da Variante 2.

No caso de ser implementada uma das duas primeiras variantes (Variantes 1 ou 1.1), prevêem-se impactes *nulos* no caso da Variante 1 e *negativos*, mas *pouco significativos*, no caso da Variante 1.1..

No caso de ser implementada a Variante 2, a desativação do projeto incorrerá no aumento da frequência das dragagens de manutenção, o que representa um *impacte negativo, significativo*.

5.9.4. Avaliação de alternativas

De seguida é efetuada a comparação das alternativas Variante 1, 1.1 e 2, no que diz respeito à afetação dos sistemas ecológicos decorrente da implementação do projeto de abertura e desassoreamento da Lagoa de Albufeira.

Para uma maior facilidade de interpretação, com base na avaliação de impactes efetuada até ao momento, e na comparação de alternativas efetuada no âmbito do Estudo Prévio (Consulmar, 2019), foi atribuída uma classificação qualitativa a cada variante, e para cada impacte identificado, que traduz o potencial da mesma de minimizar ou maximizar a significância/magnitude de cada impacte (positivos e negativos), em relação às outras duas variantes.

Deste modo, foi atribuída a uma Variante, e para um determinado impacte, a pontuação de: “2”, quando a sua implementação é, das três variantes, a que maximiza ou minimiza ao máximo o impacte em questão; e “0” quando a sua implementação é a menos favorável, uma vez que é a que menos maximiza/minimiza o impacte em questão. Foi adicionalmente atribuída a pontuação de “1”, quando a implementação de uma Variante é apenas ligeiramente mais favorável, ou menos desfavorável, do que uma das outras duas.

No final foram adicionadas as pontuações para cada variante, e aquela com maior pontuação final foi considerada a Variante mais favorável para o descritor dos Sistemas Ecológicos. O quadro seguinte apresenta os resultados deste exercício.

Quadro 85 – Comparação de alternativas para os sistemas ecológicos

Fase	Impacte	Classificação (0, 1 ou 2)			Justificação
		Variante 1	Variante 1.1	Variante 2	
Fase de construção	Perturbação de comunidades biológicas	2	2	0	Menor prazo de execução
	Eliminação de macrofauna bentónica	2	2	0	Menor extensão de área e menor volume de escavação/dragagem
	Eliminação de habitats de interesse comunitário	1	1	0	Menor extensão de área de deposição devido ao menor volume escavado
Fase de exploração	Melhoria do estado de conservação do habitat 1150, prioritário, Lagoa costeira (“massa de água lagunar”), e do “sapal”	0	1	2	Existe algum aumento da longevidade da barra da Variante 1 para a 1.1, e uma longevidade claramente superior na Variante 2, o que se verifica também para o grau de renovação da água
	Incremento da biodiversidade do fitoplâncton lagunar	0	1	2	Mesmo argumento que o impacte anterior
	Redução do estado de conservação de macrófitas aquáticas e dos habitats “juncal” e “caniçal”	2	1	0	Existe um aumento mais significativo da amplitude de maré na Variante 2, comparativamente às outras duas,
	Melhoria do habitat de suporte da macrofauna bentónica, ictiofauna, avifauna, e organismos de <i>Mytilus</i> sp.	0	1	2	Existe algum aumento da longevidade da barra da Variante 1 para a 1.1, e uma longevidade claramente superior na Variante 2, o que se verifica também para o grau de renovação da água

Fase	Impacte	Classificação (0, 1 ou 2)			Justificação
		Variante 1	Variante 1.1	Variante 2	
	Aumento de recursos alimentares para a avifauna, ictiofauna e mamofauna	0	1	2	Mesmo argumento que o anterior
	Redução da capacidade de invasão do ascídio <i>Styela plicata</i>	0	0	1	Mesmo argumento que o anterior
Fase de desativação	Mesmas tipologias de impacte das fases de construção e exploração	1	1	0	Maior frequência de operações de dragagem
Total (de 20)		8	10	9	-

De seguida efetua-se a síntese do exercício de qualificação para a comparação das variantes, para cada fase do projeto.

Na fase de construção:

- Relativamente à perturbação de comunidades biológicas, devido ao menor prazo de execução e à não utilização de uma draga, as Variantes 1 e 1.1 são mais vantajosas;
- Relativamente à eliminação de comunidades faunísticas, devido à menor extensão de área eliminada de habitat bentónico (e dos organismos associados), as Variantes 1 e 1.1 são as mais vantajosas;
- Relativamente à eliminação de habitats (“massa de água lagunar” e “duna”, e valores associados – habitat bentónico e habitat de interesse comunitário 2110), devido à menor extensão de área escavada, e de área de deposição dos sedimentos (considerando o significativamente inferior volume a escavar), as Variantes 1 e 1.1 são mais vantajosas.

Na fase de exploração:

- Em relação à melhoria do estado de conservação do habitat de interesse comunitário 1150, prioritário, correspondente à massa de água lagunar, a Variante 2 é a mais vantajosa;
- Em relação ao incremento da biodiversidade do fitoplâncton lagunar, a Variante 2 é a mais vantajosa;
- Em relação à redução do estado de conservação das macrófitas aquáticas, as Variantes 1 e 1.1 são as mais vantajosas;
- Em relação à melhoria das condições do habitat de suporte (hidrossoma lagunar) da macrofauna bentónica, da ictiofauna, e dos organismos de *Mytilus* sp. (e, logo, da atividade de miticultura), a solução mais vantajosa é a Variante 2;

- Em relação ao aumento da disponibilidade de recursos alimentares para a avifauna e para a lontra europeia (*Lutra lutra*), a Variante 2 é a mais vantajosa;
- Em relação à redução da capacidade de invasão do ascídio *Styela plicata*, a Variante 2 parece ser a mais vantajosa, embora não seja possível avaliar com certeza.

Na **fase de desativação**, a Variante 1 é a mais vantajosa, uma vez que a sua desativação incorre em impactes *nulos*, enquanto que as Variantes 1.1 e 2 incorrem em impactes *negativos, pouco significativos e significativos*, respetivamente.

Atendendo a que o objetivo do presente projeto é de implementar uma solução de gestão sustentável da abertura da Lagoa de Albufeira, de modo a melhorar também as condições ecológicas da mesma (habitat de interesse comunitário, prioritário, 1150), a solução mais vantajosa será aquela que representar uma **melhoria significativa do ambiente lagunar** e, subsequentemente, do **suporte às comunidades biológicas utilizadoras**, enquanto são **minimizadas a eliminação de valores naturais envolventes** (habitats e valores florísticos e faunísticos), e a **perturbação das comunidades da fauna**.

Globalmente, e relativamente a descritor dos sistemas ecológicos, considera-se que a **Variante 1.1** é a mais favorável, tendo em conta que:

- Existe uma melhoria do estado de conservação do habitat lagunar e da sua capacidade de suporte das comunidades de macrofauna bentónica, ictiofauna, avifauna e mamofauna – decorrente do facto do grau de renovação da água e da longevidade da bara serem aumentados comparativamente à Variante 1 (ainda que «ligeiramente» e de «difícil quantificação»); e que
- Trata-se de uma das Variantes com o prazo mais curto para a intervenção, o que reduz a perturbação de avifauna e ictiofauna; e que
- O volume consideravelmente maior a escavar/dragar decorrente da Variante 2 implica, expectavelmente, a eliminação de uma maior magnitude do habitat “dunas” e dos valores associados (habitats 2110).

5.9.5. Enquadramento no âmbito das Diretivas Habitats e Aves

A área em estudo é abrangida total ou parcialmente pelas seguintes classificações ao abrigo de Diretivas Comunitárias:

- **Sítio de Importância Comunitária PTCONo054 “Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira”** – área classificada estabelecida pela resolução do Conselho de Ministros nº76/00 de 5 de julho, inserindo-se na Rede Natura 2000, ao abrigo da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE de 21 de maio)
- **Sítio de Importância Comunitária PTCONo10 “Arrábida/Espichel”** – área classificada estabelecida pela publicação a Resolução do Conselho de Ministros nº142/97 de 28 de agosto, inserindo-se na Rede Natura 200, ao abrigo da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE, de 21 de maio);
- **Zona de Proteção Especial PTZPE0049 “Lagoa Pequena”** – pela publicação do Decreto-Lei nº 384-B/99 de 23 de setembro, inserindo-se na Rede Natura 2000, ao abrigo da Diretiva Aves (Diretiva 79/409/CEE, alterada pela Diretiva 2009/147/CE).

Em resultado das designações supra indicadas, na área em questão são aplicáveis os regimes de proteção legal, a nível nacional e comunitário, decorrentes da ocorrência de valores naturais como sejam habitats, espécies da flora e espécies da fauna.

No âmbito da Diretiva Habitats (Diretiva n.º 92/43/CEE do Conselho) e Diretiva Aves (Diretiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de abril de 1979, revogada pela Diretiva 2009/147/CE, de 30 de novembro), transpostas para o direito interno pelo Decreto-Lei nº140/99, de 24 de abril, tendo sido posteriormente modificado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro), os SIC, ZPE, habitats naturais, espécies da flora, e espécies da fauna de interesse comunitário, possuem **objetivos de conservação e orientações de gestão**, constantes do Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000) (ICN, 2006).

Os valores naturais com interesse conservacionista ocorrentes na área de estudo estão identificados no Capítulo 4, no Anexo II do Relatório Síntese – Tomo I, e no Desenho 7, Tomo II/Desenhos, com base na «Cartografia das Unidades de Vegetação existentes» por FCUL *et al.* 2013a, nos elencos faunísticos e florísticos produzidos por FCUL *et al.*, 2013a, FCUL *et al.*, 2013b, FCUL *et al.*, 2013c, e nas visitas técnicas efetuadas em 2018 e 2019.

Relativamente à **fase de construção**, observando-se a Carta de Habitats anexa (Desenho 7 do Tomo II/Desenhos), bem como os cálculos efectuados e apresentados no presente capítulo, pode verificar-se que a área dos habitats de interesse comunitário associados ao sistema dunar - 2110, 2120 e 2130 (prioritário) - afetada pela dragagem, qualquer que seja a alternativa considerada, tem uma extensão extremamente reduzida (entre 0.03 e 0.04 ha, ou cerca de 0.58% da área total estudada) face à extensão total de duna na área estudada (5.52 ha).

Convém ainda referir que os habitats dunares da área estudada apresentam as formações correspondentes às tipologias da Diretiva Habitats dispostas em mosaico, não sendo possível a distinção clara entre eles, e encontrando-se o sistema todo num **estado de conservação baixo**, concretizado pelo elevado grau de fragmentação observado (derivado da pressão de pisoteio sazonal e da exploração turística regional), à presença de detritos de origem antrópica, e à presença das espécies exóticas e invasoras *Carpobrotus edulis* e *Acacia* sp..

No que concerne às áreas de deposição dos dragados, verifica-se que a área de duna afetada é estimada em cerca de 0,08 ha, correspondentes a uma parte reduzida da faixa de interface entre o areal de praia e o sistema dunar, ou seja, onde se iniciam as cristas dunares embrionárias, área correspondente à faixa de incerteza sobre o limite do sistema dunar. Trata-se de uma zona, como referido acima, em estado de conservação baixo, e caracterizada pela instabilidade associada à ação marinha.

Por estes motivos, as afetações esperadas nestes habitats são bastante reduzidas, não pondo em causa o cumprimento da legislação comunitária de proteção dos valores naturais.

Relativamente à **fase de exploração**, a abertura da barra de maré resulta numa melhoria do estado de conservação da massa de água lagunar, correspondente ao habitat 1150, prioritário, da Diretiva Habitats. Esta intervenção vai, inclusivamente, ao encontro das orientações de gestão seguintes, constantes da ficha de informação do SIC Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira, e relativas ao habitat em causa:

- “assegurar o contacto das lagunas costeiras com a água do mar”;
- “manter/melhorar qualidade da água”.

No que concerne a afetação das comunidades de sapal – potencialmente correspondentes às tipologias 1320 e 1420 da Diretiva – se, por um lado, se tratam de comunidades de elevada resistência à perturbação e adaptadas a condições de salinidade e inundação variáveis, são também favorecidas pela melhoria da qualidade da água (ICN, 2006). Deste modo, e como mencionado no EIA, o aumento da amplitude de maré poderá incorrer num aumento da área de ocupação destas comunidades – em particular, do habitat 1320, formações pioneiras do sapal baixo – o que está em conformidade com os objetivos de gestão estabelecidos no PSRN 2000.

No que respeita ainda à deposição das areias resultantes da escavação/dragagem, o projeto propõe que, para todas as variantes, fosse prioritariamente utilizada a alta praia de uma zona a sul da lagoa (aproximadamente 7 ha), não afetando área de duna onde foi identificada a espécie *Thymus carnosus*, endêmica de Portugal Continental e que está protegida ao abrigo da Diretiva Habitats.

No que concerne a fauna de interesse comunitário, identificada nas secções 4.9.7., 4.9.8., 4.9.9. e 4.9.10., os impactos da **fase de construção** nos grupos da herpetofauna, avifauna e mamofauna, de mobilidade elevada, são minimizáveis. Admitindo que são adoptadas as medidas de mitigação apresentadas de seguida no capítulo 6.9., – nomeadamente, a calendarização dos trabalhos de maior impacto de modo que sejam evitados os períodos de maior sensibilidade destes grupos – a implementação do projeto não põe em causa o cumprimento dos objetivos estabelecidos no PSRN2000. Quanto à **fase de exploração**, a melhoria geral das condições ecológicas no ambiente lagunar representa um impacto positivo na capacidade de suporte dos habitats associados aos diferentes grupos da fauna, em conformidade com os objetivos de conservação das espécies em causa, constantes do PSRN2000.

Finalmente, entende-se que a presença da boga-portuguesa (*Iberochondrostoma lusitanicum*) - protegida ao abrigo da Diretiva Habitats - na Lagoa de Albufeira é improvável, pelo que a implementação do projeto em estudo não interfere com o cumprimento dos objetivos estabelecidos para a espécie, constantes do PSRN2000. Efetivamente, trata-se de uma espécie de habitats dulciaquícolas, rara, preferindo ribeiras ou outros cursos de água de pequena e média dimensão, de corrente fraca ou moderada, ocorrendo em populações reduzidas e localizadas. É abundante apenas na Ribeira da Samarra (zona de Sintra).

5.9.6. Síntese

Na **fase de construção**, foram identificadas as seguintes categorias de impactos negativos decorrentes das atividades e funcionamento geral da obra, e impactos significativos (sendo que o grau de significância depende da variante implementada):

- Perturbação de comunidades biológicas: redução da atividade de alimentação e desenvolvimento da macrofauna bentónica decorrente do aumento da carga sólida em suspensão (que aumenta a turbidez);
- Eliminação de habitats: eliminação de habitat bentónico decorrente da escavação/dragagem do canal;
- Eliminação de valores faunísticos: eliminação de macrofauna bentónica, decorrente da escavação/dragagem do canal.

Na **fase de exploração**, foram identificados os seguintes impactes, de natureza positiva e significativos (sendo que o grau de significância depende da Variante implementada), decorrentes da ligação da Lagoa de Albufeira ao mar:

- Melhoria do estado de conservação de habitats: melhoria das condições habitat de interesse comunitário 1150, prioritário, decorrente da renovação da água, e do sapal, decorrente do aumento da amplitude de maré;
- Redução do estado de conservação de habitats: perturbação das comunidades de juncal e caniçal, decorrente do aumento da salinidade e da amplitude de maré;
- Redução do estado de conservação da população de macrófitas aquáticas, decorrente do aumento da salinidade e da amplitude de maré;
- Melhoria do habitat de suporte da fauna: melhoria das condições do hidrossoma lagunar para o suporte da ictiofauna, macrofauna bentónica, avifauna, *Mytilus* sp., e da lontra-europeia, *Lutra lutra*, existentes no seu interior, decorrente da renovação da água;
- Incremento da biodiversidade de comunidades biológicas – aumento da diversidade e abundância do fitoplâncton, ictiofauna, e macrofauna bentónica no interior da Lagoa, decorrente a ligação ao mar.

Foi concluído que, globalmente, a **Variante 1.1** é aquela que permite a potenciação significativa dos impactes positivos da intervenção (objetivos do projeto) enquanto são minimizados ao máximo os impactes negativos.

5.10. Paisagem

5.10.1. Metodologia e critérios de avaliação

Para a avaliação de impactos na paisagem são abordados os **impactes estruturais/funcionais** e os **impactes visuais** esperados nas fases de construção, de exploração e de desativação do projeto, considerando as diferentes componentes do projeto.

Os **impactes estruturais/funcionais** estão relacionados com alterações na estrutura, no caráter e qualidade da paisagem devido à implantação do projeto. Os **impactes visuais** estão relacionados com as alterações provocadas pelo projeto em áreas visualmente acessíveis e com os efeitos dessas alterações nos potenciais observadores. Neste contexto, previamente à avaliação de impactos, é apresentada a análise da visibilidade do projeto.

No contexto dos impactes estruturais/funcionais, identificam-se e descrevem-se alterações ao nível estrutural/funcional da paisagem, incluindo eventuais oclusões da superfície de água, a alteração da morfologia do terreno, a alteração da linha de costa e eventuais alterações ao uso do solo, bem como o modo como se refletem na qualidade da paisagem.

Os impactes visuais foram determinados com recurso a cartografia que expressa o impacto visual potencial na área de estudo, considerando a situação mais desfavorável (excluindo a ocupação do solo, natural ou edificada). Neste sentido, foram geradas bacias visuais sobre o MDT, utilizando um raio de 1,5 km e à cota mais desfavorável, para cada componente ou área do projeto, assim como em função do faseamento construtivo do projeto e das alternativas do mesmo. Atendendo ao tipo de intervenções previstas, que não induzem à introdução de elementos artificiais na paisagem e têm similaridade com as operações de abertura da barra que já se desenvolvem na área, considera-se que esta área de estudo é adequada para a avaliação de impactos na paisagem.

Os resultados apresentados graficamente em cartografia são analisados de forma crítica, quantitativa e qualitativa, ponderando os parâmetros identificados na caracterização (pontos de observação, áreas humanizadas e classes de qualidade visual atribuídas a cada área), para efeitos de avaliação da afetação da integridade visual das referidas áreas.

Os critérios utilizados na classificação dos impactos para os diferentes fatores são identificados no capítulo 5.1 do presente relatório, com exceção para o grau de significância e magnitude.

No que se refere ao **grau de significância** adotam-se os seguintes critérios:

- Muito significativos - Quando alteram de forma muito significativa o nível estrutural/funcional da paisagem ou induzem a alterações muito significativas do valor cénico e paisagístico;
- Significativos - Quando alteram medianamente o nível estrutural/funcional da paisagem ou induzem a alterações medianas do valor cénico e paisagístico;
- Pouco significativos - Quando alteram de forma pouco significativa o nível estrutural/funcional da paisagem ou induzem a alterações pouco significativas do valor cénico e paisagístico.

No que se refere à **magnitude**, consideram-se os seguintes critérios:

- Magnitude forte – quando se verificam alterações muito significativas da qualidade da paisagem ou quando essas alterações se refletem visualmente de forma muito relevante na envolvente;
- Magnitude média – quando se verificam alterações sensíveis na qualidade da paisagem ou quando essas alterações se refletem visualmente de forma relevante na envolvente;
- Magnitude fraca – quando se verificam alterações pouco sensíveis na qualidade da paisagem ou quando essas alterações se refletem visualmente de forma pouco relevante na envolvente.

5.10.2. Bacias visuais do projeto

Para avaliação do impacto visual do projeto determinam-se as **bacias visuais** das suas diversas componentes, fases e alternativas, tendo em vista a identificação da extensão das áreas potenciais de visualização, assim como as suas características no que respeita a potenciais observadores e à qualidade visual.

Para a determinação das bacias visuais consideraram-se os seguintes aspetos:

- Modelo Digital de Terreno (MDT) utilizado para a determinação da capacidade de absorção visual (capítulo 4.10.5.2);
- Componentes do projeto, em forma de área e considerando o perímetro de cada componente, com base no qual se definiram as bacias visuais (ver Quadro 86, onde constam as componentes do projeto e os critérios utilizados para o cálculo das bacias visuais);

- Para cada ponto de vista analisado foi considerada a altura de um observador de 1,65 m.

A bacia visual do projeto é apresentada nos Desenhos 16 a 20 – Tomo II (Desenhos), tendo em conta a área de estudo de 1,5 km e, tendo em conta a tipologia do projeto, considerando uma perceção visual:

- **Boa**, até uma distância de 500 metros – até esta distância a leitura dos elementos da paisagem faz-se de forma nítida;
- **Média a baixa**, numa distância superior a 500 metros – a leitura dos elementos da paisagem faz-se com uma nitidez média, reduzindo-se significativamente até aos 1500 m.

Quadro 86 – Critérios utilizados para determinação das bacias visuais de cada componente do projeto

Componente do projeto	Área considerada e altura das estruturas	Desenhos (Tomo II)
Variante I	Limite da área a dragar Considera-se a altura das maquinarias utilizadas de 3,5 m	Desenho 16
Variante I.I	Limite da área a dragar Considera-se a altura das maquinarias utilizadas de 3,5 m	Desenho 17
Variante 2	Limite da área a dragar Considera-se a altura da draga de 3 m	Desenho 18
Depósitos de areias dragadas (Variante I, Variante I.I e Variante 2) *	Perímetro da área de depósito Considera-se altura de 8 m	Desenho 19
Estaleiro	Perímetro do estaleiro Considera-se altura de 3 m	Desenho 20

* Apenas é considerado o **depósito de areias dragadas a sul**, visto que a localização do depósito a norte será apenas utilizado como reserva para as operações de manutenção, i.e., caso se verifique uma capacidade insuficiente para encaixar a totalidade das areias na zona a sul ou se a experiência com o depósito inicial não tiver os resultados esperados.

No Quadro 87 apresentam-se as áreas das bacias visuais das componentes do projeto, a representatividade na área de estudo, a sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada, assim como a respetiva representatividade no contexto de cada bacia analisada.

Quadro 87 – Áreas das bacias visuais do projeto, representatividade e sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada

Componente do projeto	Bacia visual		Qualidade visual elevada		Qualidade visual média	
	Área (ha)	% da área de estudo	Área (ha)	% da bacia visual	Área (ha)	% da bacia visual
Variante 1	901,6	74	767,1	85	34,7	4
Variante 1.1	911,8	75	775,6	64	35,2	3
Variante 2	936,5	77	786,7	84	39,0	4
Depósitos de areias	805,4	66	736,4	60	36,2	3
Estaleiro	453,4	37	412,6	91	21,6	5

Conforme se pode verificar no quadro anterior, praticamente todas as bacias visuais das componentes do projeto abrangem mais de 70% da área de estudo, com exceção da área dos depósitos de areias (66 %), mas que mesmo assim abrange mais de metade da área de estudo; e da a área de estaleiro (37%), sendo as bacias visuais da Variante 2 e de seguida da Variante 1.1, aquelas que correspondem maior percentagem da mesma.

No que se refere à abrangência das áreas das bacias visuais por zonas com qualidade visual elevada, verifica-se que estas representam sempre 60% ou mais da área dessas bacias. Por seu lado, as áreas com qualidade visual média correspondem entre 3% a 4% da área da bacia visual de cada componente do projeto, com exceção do estaleiro que corresponde a 5%.

Refira-se que as áreas das bacias visuais deverão ser efetivamente menos extensas do que apresentado nos desenhos e no quadro anterior, uma vez que não foram considerados os obstáculos visuais existentes no terreno (edificado, estruturas e vegetação), quando considerada a parte terrestre do território.

A análise dos Desenhos 16 a 20 – Tomo II (Desenhos), do Quadro 87 e do terreno, permite tirar as conclusões apresentadas no Quadro 88 sobre as diferentes componentes do projeto.

Quadro 88 – Análise das bacias visuais e da qualidade de percepção por componente do projeto

Componente do projeto	Análise da bacia visual e da qualidade de percepção
Variante I (Dragagem)	<u>Qualidade da percepção visual:</u> Boa – a partir das frentes marítima (Praia da Boca Velha e Praia da Lagoa de Albufeira) e lagunar, da zona ribeirinha da localidade Lagoa de Albufeira, da Lagoa de Albufeira (zona mais próxima da frente marítima) e do mar. Abrange 4 pontos de observadores potenciais (A1, C1b, C1c e C2a). Média a baixa – a partir da frente marítima mais afastada da lagoa (Praia de Alfarim e Praia do Galherão), da zona interior da localidade Lagoa de Albufeira, da Lagoa de Albufeira (zona afastada da frente marítima), dos pinhais litorais e do mar. Abrange 16 pontos de observadores potenciais (A2a, A2b, A3a, A4a, A4b, A4c, A4d, B1c, C1a, C1d, C2b, C2c, C2d, C3a, C3b e D1b). <u>Qualidade visual:</u> A área da bacia visual que abrange boa qualidade de percepção visual, apresenta qualidade visual predominantemente elevada, incluindo ainda áreas com qualidade visual média (frente lagunar) e baixa (zona urbana).
Variante I.1 (Dragagem)	<u>Qualidade da percepção visual:</u> Boa – a partir das frentes marítima (Praia da Boca Velha e Praia da Lagoa de Albufeira) e lagunar, da zona ribeirinha da localidade Lagoa de Albufeira, da Lagoa de Albufeira (zona mais próxima da frente marítima) e do mar. Abrange 4 pontos de observadores potenciais (A1a, C1b, C1c e C2a). Média a baixa – a partir da frente marítima mais afastada da lagoa (Praia de Alfarim e Praia do Galherão), parte da zona interior da localidade Lagoa de Albufeira, da Lagoa de Albufeira (zona afastada da frente marítima), dos pinhais litorais e do mar. Abrange 16 pontos de observadores potenciais (A2a, A2b, A3a, A4a, A4b, A4c, A4d, B1c, C1a, C1d, C2b, C2c, C2d, C3a, C3b e D1b). <u>Qualidade visual:</u> A área da bacia visual que abrange boa qualidade de percepção visual, apresenta qualidade visual predominantemente elevada, incluindo ainda áreas com qualidade visual média (frente lagunar) e baixa (zona urbana).
Variante 2 (Dragagem)	<u>Qualidade da percepção visual:</u> Boa – a partir das frentes marítima (Praia da Boca Velha e Praia da Lagoa de Albufeira) e lagunar, da zona ribeirinha da localidade Lagoa de Albufeira, da Lagoa de Albufeira (zona mais próxima da frente marítima) e do mar. Abrange 5 pontos de observadores potenciais (A1a, C1b, C1c, C2a e D1b).

Componente do projeto	Análise da bacia visual e da qualidade de percepção
	<u>Média a baixa</u> – a partir da frente marítima mais afastada da lagoa (Praia de Alfarim e Praia do Galherão), da zona interior da localidade Lagoa de Albufeira, da Lagoa de Albufeira (zona afastada da frente marítima), dos pinhais litorais e do mar. Abrange 18 pontos de observadores potenciais (A1b, A2a, A2b, A3a, A4a, A4b, A4c, A4d, B1a, B1c, C1a, C1d, C2b, C2c, C2d, C3a, C3b e D1a). <u>Qualidade visual:</u> A área da bacia visual que abrange boa qualidade de percepção visual, apresenta qualidade visual predominantemente elevada, no entanto ainda inclui áreas com qualidade visual média (frente lagunar e zona dos pinhais) e baixa (zona urbana).
Depósitos de areias	<u>Qualidade da percepção visual:</u> <u>Boa</u> – a partir das frentes marítima (Praia da Lagoa de Albufeira e Praia Alfarim) e lagunar, da frente dos pinhais litorais, da Lagoa de Albufeira (zona mais próxima da frente marítima) e do mar. Abrange 4 pontos de observadores potenciais (A3a, C1c, C1d e C3a). <u>Média a baixa</u> – a partir da frente marítima da lagoa (Praia da Boca Velha e Praia do Galherão), da zona ribeirinha e interior da localidade Lagoa de Albufeira, da Lagoa de Albufeira (zona afastada da frente marítima), parte interior dos pinhais litorais e do mar. Abrange 6 pontos de observadores (A4a, A4b, C1a, C1b, C2c, C2d). <u>Qualidade visual:</u> A área da bacia visual que abrange boa qualidade de percepção visual, apresenta qualidade visual predominantemente elevada, incluindo ainda áreas com qualidade visual média (pinhais litorais) e baixa (zona urbana).
Estaleiro	<u>Qualidade da percepção visual:</u> <u>Boa</u> – a partir das frentes marítima (Praia da Lagoa de Albufeira) e lagunar, da zona ribeirinha da localidade Lagoa de Albufeira, da Lagoa de Albufeira (zona mais próxima da frente marítima). Abrange 3 pontos de observadores potenciais (A1a, A3a e C2a). <u>Média a baixa</u> – a partir da frente marítima (Praia da Boca Velha), da frente ribeirinha da localidade Lagoa de Albufeira, da Lagoa de Albufeira (zona próxima e afastada da frente marítima), dos pinhais litorais e do mar. Abrange 8 pontos de observadores potenciais (A4a, B1c, C1b, C2b, C2c, C2d, D1a e D1b). <u>Qualidade visual:</u> A área da bacia visual que abrange boa qualidade de percepção visual, apresenta qualidade visual predominantemente elevada, contudo ainda inclui áreas com qualidade visual média (frente lagunar/urbana) e baixa (zona urbana).

Os pontos de observação referenciados para cada bacia visual representam a potencial visibilidade, uma vez que as bacias visuais foram elaboradas exclusivamente com base na morfologia do terreno, sendo que a visibilidade será necessariamente influenciada pelo tipo de ocupação do solo, sobretudo na envolvente direta dos pontos de observação. Assim, para aferir a visibilidade real, foi efetuada a verificação da visualização para a área do projeto a partir desses locais, tendo-se concluído que:

- Os pontos de observação a partir dos quais se visualiza efetivamente a área do projeto ou as suas componentes são os localizados na lagoa e na sua envolvente direta (nomeadamente na frente lagunar (C2a a C2d) e a partir da Praia da Boca Velha, Praia da Lagoa de Albufeira e parte da Praia Alfarim (C1a a C1d e C3a), bem como da frente ribeirinha da localidade da Lagoa de Albufeira (A1) – Estrada dos Murtinhais Estrada da Mata e via de acesso às praias e Lagoa) e que beneficiam de vistas abertas sobre o mesmo;
- Os restantes pontos de visualização, devido à ocupação construída e à vegetação presente (principalmente a zona de pinhais), não permitem eixos visuais sobre a área ou componentes do projeto.

5.10.3. Fase de construção

Na fase de construção avaliam-se as ações de projeto que poderão trazer alterações ao nível da paisagem, designadamente:

- Instalação e funcionamento do estaleiro;
- Variante 1 e 1.1 *
- Variante 2;
- Deposição das areias dragadas (Variante 1, Variante 1.1 e Variante 2).

* Avaliam-se em simultâneo as Variantes 1 e 1.1, uma vez que as intervenções se assemelham, verificando-se que a única diferença será ligeiramente na constituição do canal, i.e., a Variante 1.1 terá uma largura de rasto de 50 m que afunila para 30 m na ligação com o mar.

Impactes estruturais / funcionais

I - Instalação e funcionamento do estaleiro

A área de estaleiro prevista localizar-se-á na subunidade de paisagem Lagoa de Albufeira, especificamente no areal, sendo ainda coincidente com uma pequena zona com vegetação, inserindo-se numa zona com qualidade visual elevada. O funcionamento do estaleiro irá exigir que a ocupação atual seja alterada de forma temporária, sendo removida a vegetação existente (bastante degradada e fragmentada), e implicará a criação de uma zona artificializada, de modo a que possa assumir as funções exigidas, resultando na alteração das características atuais da paisagem e na redução da qualidade visual no local para média ou baixa.

Desta forma, prevê-se a ocorrência de impactes estruturais e funcionais, pela artificialização de uma área hoje naturalizada, que se avaliam como *negativos, pouco significativos* (porque se trata de uma zona localizada que não põe em causa a estrutura da paisagem como um todo), de *magnitude fraca* (por se tratar de uma alteração localizada da qualidade da paisagem), *diretos, certos, temporários, imediatos e locais, devendo a situação original ser reposta no final da obra.*

II – Variante 1 e 1.1

Na fase de construção da Variante 1 e 1.1, irá ser feita a abertura da barra e o estabelecimento do canal de ligação, através de ações de remoção/escavação de sedimentos (realizada em condições próximas daquelas que são praticadas atualmente), ocorrendo a alteração da estrutura e qualidade da paisagem na área do projeto.

No que diz respeito à estrutura da paisagem, o projeto prevê a movimentação e remoção de sedimentos para criação de um canal de ligação da lagoa ao mar, situação que irá induzir à alteração biofísica da área e à introdução de uma zona de quebra na praia. Apesar da intervenção não ser realizada em grande profundidade, de não levar à introdução de elementos artificiais na paisagem e de ser similar à já realizada na lagoa, induzirá, ao ser executada, à criação de uma morfologia do terreno mais construída, do canal e da sua envolvente, bem como à quebra da continuidade da praia/barra.

Quanto à qualidade da paisagem, a abertura da barra de maré e do canal ocorrerá com recurso a meios mecânicos, e por isso, até à finalização da construção, a paisagem apresentar-se-á parcialmente degradada por efeito das obras e das ações construtivas, com modificações temporárias e localizadas da sua qualidade visual.

Tendo em conta o referido, prevêem-se *impactes negativos, pouco significativos* (porque apesar de introduzidas alterações na estrutura da paisagem, as mesmas não se refletem na introdução de elementos artificiais ou permanentes), de *magnitude fraca* (por terem reflexos na qualidade da paisagem atual, mas não alterarem significativamente o seu caráter natural), *diretos, certos, temporários* (porque a lagoa acabará por evoluir naturalmente, tal como acontece atualmente), *imediatos e locais*.

III- Variante 2

A Variante 2, deverá ser efetuada com recurso a draga estacionária de pequeno porte, criando uma abertura que permite a ligação da lagoa ao mar em qualquer situação da maré. Desta forma, com o estabelecimento da dragagem, verificar-se-ão alterações na estrutura e carácter da paisagem na área do projeto, verificando-se ainda alguma redução da diversidade de elementos visuais presentes.

No que se refere à estrutura da paisagem, verificar-se-á uma situação similar à da Variante 1, mas com maiores alterações em termos da morfologia do terreno, já que o projeto prevê uma maior movimentação e remoção de sedimentos, de modo a aumentar a profundidade do canal de ligação entre a lagoa e o mar, que se refletirá em alterações visíveis das cotas atuais do terreno, bem como a uma maior enfatização das formas não naturalizadas do terreno aquando da criação do canal. Também a quebra na continuidade da praia/barra será maior, fruto da escavação/dragagem até ao mar.

Relativamente à qualidade da paisagem, até à finalização da construção (com duração prevista de 6 meses), a paisagem existente apresentar-se-á parcialmente degradada por efeito das obras, das ações construtivas e da presença de maquinaria, com modificações temporárias e localizadas da sua qualidade visual.

Tendo em conta o exposto, prevêem-se *impactes negativos, pouco significativos* (porque apesar de introduzidas alterações na estrutura da paisagem, as mesmas não se refletem na introdução de elementos artificiais ou permanentes), de *magnitude média* (porque a qualidade da paisagem será alterada durante um período significativo, apesar da manutenção do seu caráter natural), *diretos, certos, permanentes* (quanto à alteração da estrutura da paisagem em termos locais), *temporários* (no que se refere à redução da qualidade visual por efeito das obras), *imediatos e locais*.

IV - Depósito de areias dragadas

A área prevista para os depósitos de areias dragadas das várias variantes, localizar-se-á na subunidade de paisagem Orla Costeira – Praia e Dunas. O depósito de areias dragadas previsto ocupará uma área relativamente grande (cerca de 9 ha) e será utilizado para o reforço, a sul, do troço costeiro, o que se refletirá numa modificação na paisagem com a constituição de zonas dunares.

Atendendo ao volume de dragados resultante da empreitada, irá refletir-se numa modificação ainda expressiva, na estrutura da paisagem. No entanto apesar desta alteração, será criada uma situação que biofísicamente se adequa à zona em causa. Assim, uma zona natural de praia será transformada numa zona dunar, que também deverá constituir-se como uma situação de qualidade visual elevada e que contribuirá para uma maior estabilização biofísica da área, não desvirtuando a paisagem ao nível estrutural/funcional, antes pelo o contrário. No entanto, numa primeira fase, até à construção da duna, verificar-se-ão modificações que se refletirão na afetação da estrutura da paisagem, relacionadas essencialmente com a criação de uma topografia irregular, enquanto as areias não forem modeladas de forma a resultarem em dunas mais naturalizadas.

No que se refere à qualidade da paisagem, até à conclusão da fase de construção (com previsão de 1 mês, 1,5 mês e 6 meses para a variante 1, 1.1 e 2 respetivamente), a paisagem existente apresentar-se-á parcialmente degradada devido à presença de máquinas e equipamentos necessários ao transporte e execução dos depósitos, o que levará a que temporariamente se verifiquem alterações no caráter naturalizado da área e na sua qualidade visual.

Neste contexto, prevêem-se *impactes negativos, pouco significativos* (porque apesar de introduzidas alterações na estrutura da paisagem, as mesmas não se refletem na introdução de elementos artificiais ou permanentes), de *magnitude média* (porque apesar se refletirem de forma relativamente sensível na qualidade da paisagem, será apenas temporariamente), *diretos, certos, permanentes* (no que se refere à alteração da estrutura da paisagem em termos locais), *temporários* (quanto à redução da qualidade visual por efeito das obras), *imediatos e locais*.

Nota-se que o projeto prevê ainda a existência de um depósito das areias dragadas no troço costeiro a norte da lagoa de Albufeira; no entanto a sua utilização apenas se irá verificar se a capacidade da zona a sul for considerada insuficiente para inserir a totalidade das areias, ou se a experiência com o depósito inicial não tenha os resultados previstos. Neste sentido, irá refletir-se, igualmente, numa transformação estrutural e funcional na zona norte desta paisagem, na qual a sua avaliação se considera semelhante aos depósitos feitos a sul, contudo ocupando uma área bastante menor e por isso ainda menos significativa.

Impactes visuais

Para avaliação dos impactes visuais na fase de construção tem-se como referência a análise às bacias visuais do projeto apresentada no capítulo 5.10.2..

I - Instalação e funcionamento do estaleiro

A área de estaleiro, bem como as disfunções visuais associadas serão visualizadas potencialmente nas áreas identificadas no capítulo 5.10.2..

A instalação e funcionamento do estaleiro (integra-se na subunidade Lagoa de Albufeira) levarão à ocorrência de impactes visuais, uma vez que se interporá na paisagem uma estrutura artificializada, bem como as disfunções associadas, numa área com qualidade visual predominantemente elevada e com sensibilidade visual média.

Tendo em conta estas características, a implantação e operação do estaleiro introduzirá elementos diferentes dos que atualmente fazem parte integrante da paisagem (localizado na faixa arenosa/frente lagunar considerada como zona balnear da Lagoa de Albufeira), influenciando ou afetando parcialmente o valor cénico e paisagístico da área envolvente. O estaleiro, apesar de temporário, será uma estrutura presente na paisagem ao longo da fase de obra (dependendo das intervenções, o projeto prevê 1 mês na Variante 1 e 6 meses na Variante 2).

Ainda, é preciso ter em conta os impactes visuais associados a uma maior ou menor visualização do estaleiro consoante a maior ou menor presença de observadores. Neste contexto, se as obras decorrerem durante a época balnear (o que acontecerá na Variante 2) ou em fins de semana (visto que se verifica uma grande quantidade de segundas habitações na zona), irá existir um maior número de pessoas a visualizar as degradações e intrusões visuais espectáveis causadas pela presença desta estrutura. Deste modo, a instalação do estaleiro, irá ter maiores impactes visuais nos períodos referidos do que fora destas épocas, não só devido ao maior número de potenciais observadores do local, mas também ao facto de se tratar de uma área muito acessível visualmente.

Considera-se assim que ocorrerão *impactes negativos diretos, temporários* (até à desativação do estaleiro e recuperação da área afetada), *pouco significativos* (pela sua reduzida área, induzindo a alterações pouco significativas no valor cénico e paisagístico), *de magnitude fraca a média* (dependendo da época em que forem realizadas as intervenções e a maior ou menor quantidade de observadores), *diretos, certos, reversíveis, imediatos e locais*.

II – Variante 1 e 1.1

Nas Variantes 1 e 1.1, a abertura do canal aproxima-se do que é feito atualmente todos os anos, ou seja, temporariamente e artificialmente (na altura da primavera) é aberta a barra de maré.

Com a abertura artificial da barra e canal, deverá verificar-se uma alteração na imagem da barreira arenosa que separa o interior da lagoa do oceano, com a introdução de um canal com aspeto mais regular do que é o normal, constituindo um elemento novo na paisagem.

Refira-se ainda que a abertura da barra e do canal será efetuada numa zona naturalizada, recorrendo-se ao uso de máquinas e equipamentos necessários à sua execução e ainda o transporte dos materiais extraídos/removidos, provocando, na fase de obras (com duração prevista de 1 mês na Variante 1; e 1 mês e meio na Variante 1.1), disfunções visuais que serão visualizadas desde a frente marítima e lagunar bem como na zona ribeirinha da localidade Lagoa de Albufeira.

Dado que a obra não se realizará em época balnear (prevista para o período de março-abril), não será visualizada pelo grande número de pessoas que frequentam as praias e a localidade nessa altura do ano. No entanto, se a obra ocorrer durante os fins de semanas, as disfunções visuais causadas pelas obras, que provocarão alterações sensíveis no valor cénico e paisagístico da área, podem ser visualizadas por um maior número de observadores (devido ao grande número de segundas habitações).

Neste sentido, considerando os aspetos referidos anteriormente, apesar de ser efetuada em zonas de sensibilidade visual média, estas soluções não irão induzir uma artificialização na paisagem que envolve a Lagoa de Albufeira e a respetiva faixa costeira (consideradas como áreas naturais), pelo que se prevê que se verifiquem *impactes visuais negativos, mas pouco significativos, de magnitude fraca* (por se realizarem predominantemente numa época com reduzida frequência de observadores), *diretos, certos, temporários* (com duração apenas de 1 mês/ 1,5 mês consoante a variante), *imediatos e locais*.

III – Variante 2

Na Variante 2, o estabelecimento da barra e do canal deverá ser efetuada com recurso a dragas estacionárias, visando criar uma abertura que permita a ligação da lagoa ao oceano em qualquer situação de maré, e um canal mais estável e permanente (em oposição à Variante 1).

Relativamente às dragas, durante a execução das obras (com duração prevista de 6 meses), irá verificar-se uma alteração visual na paisagem devido à sua presença, especificamente na zona da barreira arenosa

(faixa que separa o interior da lagoa do oceano). Tal como acontece na Variante 1, durante a abertura da barra e do canal irão ser causadas perturbações na paisagem; no entanto, ao aumentar a profundidade do canal, irão também ocorrer reflexos maiores das alterações na paisagem e no seu valor cénico, devido à presença das máquinas e equipamentos necessários à sua execução, bem como para transporte dos materiais dragados.

O fato de o projeto considerar a Primavera (março-abril) como altura do ano em que deverá ser efetuada a abertura da barra e o canal de ligação, bem como a previsão de 6 meses de duração da obra, irá interferir com a época balnear da Lagoa de Albufeira. Desta forma, as disfunções visuais associadas à obra deverão ser visualizadas a partir das zonas envolventes de maior acessibilidade, não só pela população local, mas também, pelo grande número de pessoas que frequentam as praias e a vila nessa altura do ano.

Refira-se ainda que, na sequência das operações de dragagem, pode existir alguma acumulação de partículas em suspensão geradas durante a execução das dragagens, o que poderá levar a eventual turbidez e introduzir um novo elemento cromático no plano de água. Porém, a coloração das areias dragadas terá alguma consistência com a cor do plano de água aquando das marés mais baixas, nas quais se visualiza o fundo arenoso. Por outro lado, as partículas em suspensão devem ser localizadas à área da dragagem e deixar rapidamente de se ver porque a pluma será rapidamente diluída, sendo negligenciável em termos visuais.

Assim, considerando que a dragagem não irá introduzir uma artificialização nas áreas consideradas como naturais (Lagoa de Albufeira, faixa costeira e mar), apesar de serem efetuadas em zonas de elevada a média sensibilidade visual, prevê-se que se verifiquem *impactes visuais negativos, mas pouco significativos, de magnitude média* (uma vez que irá induzir disfunções visuais durante a época do ano em que maior número de pessoas frequentam esta zona), *diretos, prováveis, temporários* (apesar de mais duradouros do que a Variante 1 devido ao tempo previsto de 6 meses), *imediatos e locais*.

IV - Depósito de areias dragadas

O depósito de areias dragadas previsto, para as várias variantes, será utilizado, como anteriormente referido, para o reforço, a sul, do troço costeiro, o que se refletirá numa alteração visual na paisagem.

O depósito será localizado ao longo, no troço costeiro a sul, que serve a praia da Lagoa de Albufeira e ainda parte da praia Alfarim, e ocupará uma área relativamente extensa, com cerca de 9 ha. A deposição das areias na praia será executada em simultâneo com as operações de dragagens, sendo os materiais a depositar

neste local areias, idênticas às que constituem o substrato existente no local, pelo que não se preveem impactes visuais relacionados com a eventual divergência dos materiais aplicados (*impactes nulos*).

No entanto, enquanto estiver a ser executada a deposição de areias deverão verificar-se degradações visuais, relacionadas essencialmente com a criação de uma topografia irregular, e por isso, uma duna com aspeto pouco naturalizado, enquanto as areias não forem modeladas, e com a presença de máquinas para a seu espalhamento e modelação no local. É ainda de referir que tanto na Variante 1 como na Variante 1.1, o facto das obras não coincidirem com a época balnear minimizará a visualização das mesmas, mas poderão ser visualizadas de forma mais significativa se estas operações se realizarem durante os fins de semana, altura em que irá provavelmente haver um aumento do número de observadores nas áreas que apresentam boa qualidade de perceção visual. Já na Variante 2, visto que estas operações irão ser iniciadas em março/abril, prolongando-se durante 6 meses e abrangendo a época balnear, para além de eventualmente impedir a utilização em pleno da praia, levará a maiores impactes visuais do que se for desenvolvida fora desta época, devido ao maior número de potenciais observadores do local e ao facto de se tratar de uma área muito acessível visualmente.

Neste contexto, prevê-se que ocorram *impactes visuais negativos, pouco significativos, de magnitude fraca* (nas Variantes 1 e 1.1 por não coincidir com a época balnear, apesar de serem um pouco mais elevados durante dos fins de semana), a *média* (na Variante 2 porque irá apresentar disfunções visuais durante a época do ano em que maior número de pessoas frequenta esta zona), *diretos, certos, temporários* (com duração prevista de 1/ 1,5 / 6 meses consoante a variante), *imediatos e locais*.

5.10.4. Fase de exploração

Na fase de exploração considera-se, para avaliação, a presença das intervenções do projeto e a realização de dragagens de manutenção, uma vez que podem trazer alterações ao nível da paisagem.

Impactes estruturais/funcionais

I - Variante 1 e 1.1

No que se refere à estrutura e funcionamento da paisagem, após a fase de construção verificar-se-á a evolução natural da lagoa, devendo ser criados canais meandrizados na envolvente da barra, acabando eventualmente e naturalmente por colmatar e isolar a lagoa do oceano, até ser novamente reaberta. No que

se refere às dunas criadas, a vegetação deverá também evoluir naturalmente, não sendo, em qualquer um dos casos alterado o carácter da paisagem ou a sua qualidade visual elevada, visto que não serão introduzidos elementos artificiais não alterando o seu carácter natural atual.

Eventuais alterações ao nível estrutural/funcional da paisagem deverão apenas ocorrer aquando das dragagens de manutenção para reabertura da lagoa e dos posteriores depósitos de dragados.

No que respeita às eventuais dragagens de manutenção, as atividades construtivas que se desenrolarão nesta fase, serão idênticas às efetuadas na fase de construção, estando a sua periodicidade dependente das condições de evolução e resposta do sistema natural (prevêem-se em média, duas operações anuais de dragagem). Assim, prevêem-se alterações das condições da Lagoa de Albufeira, bem como da barreira arenosa que faz a ligação com o mar, existentes na altura, considerando por isso, que terão os mesmos impactos avaliados para as ações construtivas da Variante 1 e 1.1.

No que se refere aos depósitos dos materiais arenosos derivados das dragagens de manutenção, os mesmos serão utilizados no reforço do troço costeiro, a sul, sempre que apresentem características físico-químicas compatíveis. A sua utilização na praia/ cordão dunar, à semelhança do que foi referido para a fase de construção, poderá modificar parcialmente a estrutura e o caráter da paisagem, devido à presença de maquinaria e de uma morfologia alterada.

Neste contexto, prevêem-se os mesmos impactos que na fase de construção, ou seja, *prevêem-se impactos negativos, pouco significativos, de magnitude fraca, diretos, certos, temporários, imediatos e locais.*

II - Variante 2

Ao contrário do que acontece na Variante 1, com a presença e evolução das intervenções do projeto, são expectáveis alterações que se podem considerar permanentes na estrutura/funcionamento da paisagem, relacionadas com a presença do canal de ligação entre o mar e a lagoa.

No que diz respeito à estrutura da paisagem, apesar da abertura da barra poder cessar mais facilmente, o canal deverá manter-se aberto por um período de tempo mais prolongado (sendo que o período de vida do projeto não está definido e estará dependente das condições de evolução e resposta do sistema natural), deixando, possivelmente, de existir a dinâmica atual do sistema lagunar, isto é, a abertura e fecho da lagoa ao mar, a presença de canais meandrizados e de outros aspetos característicos da paisagem lagunar. Assim, apesar de se manter o carácter naturalizado da lagoa, ao manter o canal aberto de forma artificial, a dinâmica do sistema lagunar irá ser perdida, e consequentemente verificar-se-ão alterações no carácter da paisagem.

Contudo a qualidade da paisagem não será alterada, visto que não serão introduzidos elementos artificiais que possam por em causa a qualidade cénica da Lagoa de Albufeira.

No que respeita às eventuais dragagens de manutenção, serão operações que, apesar de estarem dependentes das condições de evolução e resposta do sistema natural, prevê-se a sua realização de dois em dois anos ou de três em três anos, devido à maior estabilidade do canal projetado, devendo apenas ser dragada uma área pequena, expetavelmente na barra. Assim, não se preveem alterações das condições da Lagoa de Albufeira, bem como da barreira arenosa que faz a ligação com o mar, existentes na altura, considerando por isso que não terão impactes ao nível estrutural e funcional da paisagem. No entanto, no decorrer desta operação irá ocorrer uma redução na qualidade visual da paisagem (considerada nesta zona como elevada) pela presença de maquinaria.

No que se refere aos depósitos dos materiais arenosos derivados das dragagens de manutenção, serão removidos sedimentos da barra/canal que serão utilizados no reforço do troço costeiro e de acordo com a evolução da topografia e sempre que apresentem características físico-químicas compatíveis. Prevê-se, neste processo, que o volume dos materiais dragados corresponda entre 10 a 20% do volume inicial dragado, e por isso, verificar-se-á uma menor quantidade dos depósitos nos locais previstos, acabando por ser uma alteração bastante pouco significativa. Contudo a presença das máquinas durante esta operação, reduz a qualidade visual nesta zona (avaliada como elevada). Neste sentido, não irão haver reflexos ao nível da estrutura e caráter da paisagem, mas a sua qualidade irá ser afeta.

Nesta perspetiva (apesar de serem menores que na fase de construção), prevêm-se *impactes negativos, pouco significativos, de magnitude fraca* (pela redução da qualidade visual da paisagem nesta zona durante estas operações), *diretos, certos, permanentes* (devido à alteração da estrutura e caráter da paisagem), *imediatos e locais*.

Impactes visuais

Os impactes visuais da fase de exploração do projeto são avaliados tendo em consideração as bacias visuais das componentes do projeto e das partes terrestres do projeto apresentadas no capítulo 5.10.2.

Ainda é de referir que a implementação de medidas de minimização nas operações das dragagens de manutenção (capítulo 6) deverá ajudar, em termos visuais, a conter as atividades que se desenrolarão nesta fase. No entanto, em termos globais manter-se-á a classificação atribuída aos impactes.

I – Variante 1 e 1.1

Na evolução do projeto após as ações construtivas, não se esperam grandes alterações visuais na paisagem deste sistema lagunar, visto que acaba por ser um processo que ocorre naturalmente, onde a paisagem se reorganiza espontaneamente, ressurgindo os canais meandrizados até que a lagoa se isole do mar novamente, onde será visível uma dinâmica própria deste sistema, não sendo introduzidos elementos muito diferentes dos que atualmente fazem parte integrante da Lagoa de Albufeira. Neste contexto, não se considera que se verifiquem impactes visuais na paisagem envolvente relacionados com a evolução do projeto.

No que se refere às dragagens de manutenção, serão semelhantes às realizadas na fase de construção, o que poderá gerar alguma acumulação de partículas em suspensão na lagoa (negligenciável em termos de impacto visual) e tendo associada a presença de máquinas e equipamentos durante a sua execução, provocando impactes similares aos previstos naquela fase. A vida do projeto estará dependente das condições de evolução e resposta do sistema natural (sendo previstas, em média, duas operações anuais de dragagem de areias da barra).

Uma vez que a abertura do canal é menos estável, este pode naturalmente colmatar na época balnear, podendo ser necessária a realização de dragagens de manutenção nesta altura do ano, o que poderá causar impactes visuais maiores do que os identificados na fase de construção, caso ocorra *prevêem-se impactes visuais negativos, pouco significativos, de magnitude média* (por se realizarem predominantemente numa época com elevada frequência de observadores), *diretos, certos, temporários, imediatos e locais*.

No que diz respeito, à deposição de areias dragadas, caso seja efetuada nos mesmos moldes previstos na fase de construção, será depositada uma quantidade considerável de materiais, com impactes visuais similares aos identificados na fase de construção. Ao ocupar uma área relativamente extensa ao longo do troço costeiro, irá criar uma zona de duna que poderá interferir com o sistema de vistas nesta área, principalmente as vistas a partir das praias existentes, nomeadamente da praia da Lagoa de Albufeira, praia Alfarim e praia da Boca Velha. No entanto, importa referir, que as vistas para o interior desta paisagem, especialmente na frente lagunar e ribeirinha da localidade serão bastante reduzidas visto que a arriba existente acaba por servir de barreira visual a esta zona de duna. Salienta-se ainda, que a presença de máquinas para espalhamento de materiais e modelação no local, irá se refletir em perturbações visuais ao nível visual.

Neste contexto, prevê-se a ocorrência de *impactes visuais negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida a média* (devido à probabilidade destas operações ocorrerem numa época balnear com possibilidade de haver um número elevado de observadores nesta altura do ano), *prováveis, temporários*

(porque as disfunções visuais causadas irão se desvanecer rapidamente na paisagem), *reversíveis, imediatos e locais*.

Neste contexto, prevê-se a ocorrência de *impactes visuais negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida a média* (devido à probabilidade destas operações ocorrerem numa época balnear com possibilidade de haver um número elevado de observadores nesta altura do ano), *prováveis, temporários* (porque as disfunções visuais causadas irão se desvanecer rapidamente na paisagem), *reversíveis, imediatos e locais*.

II – Variante 2

Já na Variante 2, após as ações construtivas, o canal irá provavelmente se manter mais estável (apesar de também depender da evolução do sistema natural), e com duração mais prolongada prevenindo-se, por isso, que o canal se mantenha por ele, pelo menos na maioria do traçado interior. De facto, apesar de tornar a paisagem parcialmente diferente do que se observa atualmente, devido ao canal mais regular e estável que se irá formar, não irão ocorrer impactes visuais decorrentes da evolução da paisagem com o projeto.

No que se refere às dragagens de manutenção, em princípio as mesmas serão reduzidas, com aberturas pontuais previstas de dois em dois anos ou de três em três anos, que apesar de estarem dependentes das condições de evolução e resposta do sistema natural, deverão consistir apenas na dragagem de uma área pequena, expetavelmente na barra de maré. Ainda que podendo gerar alguma acumulação de partículas em suspensão (negligenciável em termos de impacto visual) e tendo associada a presença de máquinas e equipamentos durante a sua execução, se estas forem realizadas fora da época balnear (época com menor frequência de pessoas), irá refletir-se em impactes visuais similares aos da fase de construção, mas que deverão ter significado e magnitude menores dada a menor extensão que deverão ter.

No que diz respeito aos depósitos dragados derivados das dragagens de manutenção, à semelhança do previsto para a fase de construção, os materiais arenosos serão utilizados no reforço do troço costeiro, sempre que apresentem características físico-químicas compatíveis com o destino final. Prevê-se, neste processo, que o volume dos materiais seja bastante mais reduzido, mas com área igual às Variantes 1 e 1.1, e por isso, criando uma zona de duna que poderá interferir com o sistema de vistas nesta área, à semelhança do que foi descrito para as mesmas.

Assim, preveem-se *impactes visuais negativos, pouco significativos, de magnitude fraca* (porque serão processos de menor dimensão do que os previstos na fase de construção, não ocorrendo grandes

disfunções visuais), *diretos, prováveis, temporários* (relativamente às dragagens de manutenção), mas *permanentes* (ao causar alterações visuais na paisagem envolvente) *imediatos e locais*.

5.10.5. Fase de desativação

A desativação do projeto não se encontra definida, considerando-se que o cenário mais plausível de uma pressuposta fase de desativação implicaria a paragem de eventuais dragagens de manutenção, o que levaria à evolução natural da lagoa, em qualquer um dos cenários considerados. Neste contexto, e considerando que se trata de uma evolução natural, não se esperam impactes relacionados com a desativação do projeto.

5.10.6. Avaliação de alternativas

No âmbito da paisagem avaliaram-se os impactes estruturais/funcionais e visuais do projeto referente à abertura e desassoreamento da Lagoa de Albufeira, tendo como um dos principais objetivos, selecionar a alternativa ambientalmente mais favorável.

Na fase de construção, considerando os impactes estruturais/funcionais e visuais, tanto a Variante 1 como a Variante 1.1 (por serem muito semelhantes nas suas intervenções), seriam as mais favoráveis do ponto de vista paisagístico, uma vez que as alterações refletidas na paisagem se verificam apenas em termos locais, não alterando o seu caráter natural e atual. De facto, a transformação da estrutura e caráter da paisagem dá-se quando abertura da lagoa é feita (apenas criando algumas disfunções visuais durante este processo), no qual, ao longo do tempo, este sistema se vai reorganizando naturalmente, conseguindo assegurar uma paisagem com uma dinâmica maior.

Já na fase de exploração (referente às dragagens de manutenção e depósitos associados), considerando apenas os impactes visuais temporários, a Variante 2 seria a mais favorável do ponto de vista paisagístico, uma vez que o canal (apesar de depender da evolução do sistema natural) poderá se manter, provavelmente, mais estável e com duração mais prolongada (ao contrário da Variante 1 e 1.1), refletindo-se em processos de manutenção (similares aos de construção) menos frequentes na paisagem.

No entanto, se se considerarem os impactes funcionais, no caso da Variante 2 verificar-se-á uma alteração permanente da estrutura da paisagem, enquanto que na Variante 1 e 1.1 as alterações induzidas na lagoa

serão temporárias, seguindo-se às intervenções de manutenção, o curso normal da dinâmica lagunar. Neste contexto, considera-se que a Variante 1 e 1.1 serão as mais favoráveis do ponto de vista paisagístico.

Assim, apesar da divergência das alternativas no que diz respeito aos impactes considerados nas duas fases, verifica-se que a **Variante 1 ou a Variante 1.1 serão as mais favoráveis**, uma vez que estas soluções irão conseguir assegurar a dinâmica particular deste sistema lagunar, existindo a possibilidade, após as aberturas da barra e do canal, de uma reorganização morfológica, e consequentemente de uma paisagem mais característica da Lagoa de Albufeira.

5.10.7. Síntese

No âmbito da paisagem avaliaram-se os impactes estruturais/funcionais e visuais do projeto.

Na **fase de construção**, avaliaram-se as seguintes ações:

- Instalação e funcionamento do estaleiro;
- Variante 1 e 1.1;
- Variante 2;
- Deposição das areias dragadas (Variantes 1, 1.1 e 2).

A avaliação efetuada permitiu concluir que o projeto terá impactes negativos relacionados com os seguintes aspetos:

Impactes estruturais / funcionais:

- Redução da qualidade visual da área por implantação e funcionamento do estaleiro – pouco significativos e de magnitude fraca;
- Variante 1 e 1.1 - pouco significativos e de magnitude fraca;
- Variante 2 - pouco significativos e de magnitude média;
- Deposição das areias dragadas - pouco significativos e de magnitude média.

Impactes visuais:

- Implantação e funcionamento do estaleiro - pouco significativos e de magnitude fraca a média (dependendo da época em que forem realizadas as intervenções e a maior ou menor quantidade de observadores);

- Variantes 1 e 1.1: disfunções visuais relacionadas com abertura da barra e canal, com a possibilidade da divagação natural da barra - pouco significativos e de magnitude fraca;
- Variante 2: alterações visuais na paisagem relacionadas com abertura da barra e canal mais estáveis - pouco significativos e de magnitude média;
- Disfunções visuais temporárias relacionadas com a deposição dos materiais dragados: pouco significativos e de magnitude fraca.

Na **fase de exploração** avaliaram-se as seguintes ações, nas Variantes 1, 1.1 e 2:

- Evolução do projeto a partir da fase construção;
- Dragagens de manutenção;
- Depósito dos materiais derivados das dragagens de manutenção.

A avaliação efetuada permitiu concluir que o projeto terá impactes relacionados com os seguintes aspetos:

Impactes estruturais / funcionais:

- Variantes 1 e 1.1 (sem existir uma localização fixa do canal de maré e permitindo a divagação natural da barra): alterações da estrutura e do caráter da paisagem temporárias e poucas significativas; no entanto as operações das dragagens de manutenção e os seus depósitos serão idênticos à fase de construção – pouco significativos de magnitude fraca;
- Variante 2 (a abertura compreende o estabelecimento de um canal mais estável): alterações da estrutura e do caráter da paisagem permanentes e pouco significativas; contudo a execução das dragagens de manutenção e dos depósitos dragados serão operações reduzidas e temporárias – pouco significativos de magnitude média.

Impactes visuais:

- Variantes 1 e 1.1: alterações visuais na paisagem temporárias e poucas significativas; porém as operações de dragagens de manutenção e os seus depósitos irão provocar disfunções visuais temporárias idênticas à fase de construção – pouco significativos e de magnitude reduzida a média;
- Variante 2: alterações visuais pouco significativas e permanentes na paisagem; contudo não irão ocorrer grandes disfunções visuais temporárias causadas pelas dragagens de manutenção e seus depósitos - pouco significativos e de magnitude fraca.

5.11. Património cultural

Neste capítulo são avaliados os potenciais impactes sobre o património em resultado do desenvolvimento do projeto nas suas fases de construção, onde serão introduzidos os componentes de projeto, na fase de exploração, em que poderá ser necessário proceder a ações de manutenção dos mesmos, e na fase de desativação, onde se prevê a remoção das estruturas.

A avaliação do impacto é em função da modificação do meio, que se pode produzir tanto no meio físico como no meio percetual. Entende-se como meio físico os vestígios materiais resultantes de uma ocupação humana anterior, enquanto a afetação percetual resulta da modificação de uma paisagem arqueológica. Neste ponto é importante relembrar que os resultados de prospeção podem ser condicionados pela visibilidade do solo e da percetibilidade do terreno.

O primeiro fator depende do coberto vegetal e das condições atmosféricas; o segundo fator depende da probabilidade de que determinados vestígios materiais sejam visíveis à superfície (Ruiz Zapatero, Fernández Martinez: 1993,p. 89).

A intensidade da incidência física produzida nas várias fases do projeto está diretamente relacionada com o tipo de afetação, embora a sua avaliação seja de grande subjetividade e dependente da informação disponível sobre o projeto e sobre o sítio. No entanto, não suscitam quaisquer dúvidas quanto ao caráter direto, imediato, irreversível e irrecuperável sempre que ocorre um impacto.

De acordo com a metodologia definida, os fatores ponderativos utilizados para a atribuição da significância de impacto são o valor patrimonial (Vp), o reconhecimento social e científico (Rsc), a magnitude de impacto (Ma) e a reversibilidade da ação (Rv). Os valores atribuídos aos fatores ponderativos são de 1 a 4.

A fórmula de cálculo utilizada para obter o valor da significância é $Im = [(Vp+Rsc+Ma+Rv) - \text{mín}]/(\text{máx} - \text{mín})$. Ao valor obtido, de 0 a 1, é atribuída uma classe de significância de impacto (Quadro 89).

Quadro 89 – Atribuição de significância de impacto (Im)

Valor obtido	Valor patrimonial / Significância de impacto	
$\geq 0,76 < 1,00$	4	Muito significativo
$\geq 0,51 < 0,75$	3	Significativo
$\geq 0,26 < 0,50$	2	Pouco significativo
$\geq 0 < 0,25$	1	Nulo

5.11.1. Fase de construção

Numa análise abrangente a todos os elementos recolhidos considera-se que a fase de construção comporta um conjunto de obras e intervenções a executar na área de estudo potencialmente geradoras de impactes negativos sobre eventuais elementos patrimoniais que serão destruídos, total ou parcialmente, por essa ação.

Genericamente, os principais riscos que pendem sobre o património em fase de construção podem ser agrupados de acordo com o tipo de afetação:

Quadro 90 – Tipo de afetações decorrentes de ações desenvolvidas em obra

Tipo de afetação	Ações praticadas em obra
Ações com maior grau de afetação	• Escavações e movimentação de terras • Dragagens
Ações de destruição menos agressivas	• Obras de preparação de terreno ou de instalação de estaleiro • Deposição de dragados • Circulação de maquinaria pesada

Na figura seguinte são apresentados a área de incidência direta do projeto, incluindo os locais propostos para deposição de dragados para as várias variantes em análise.

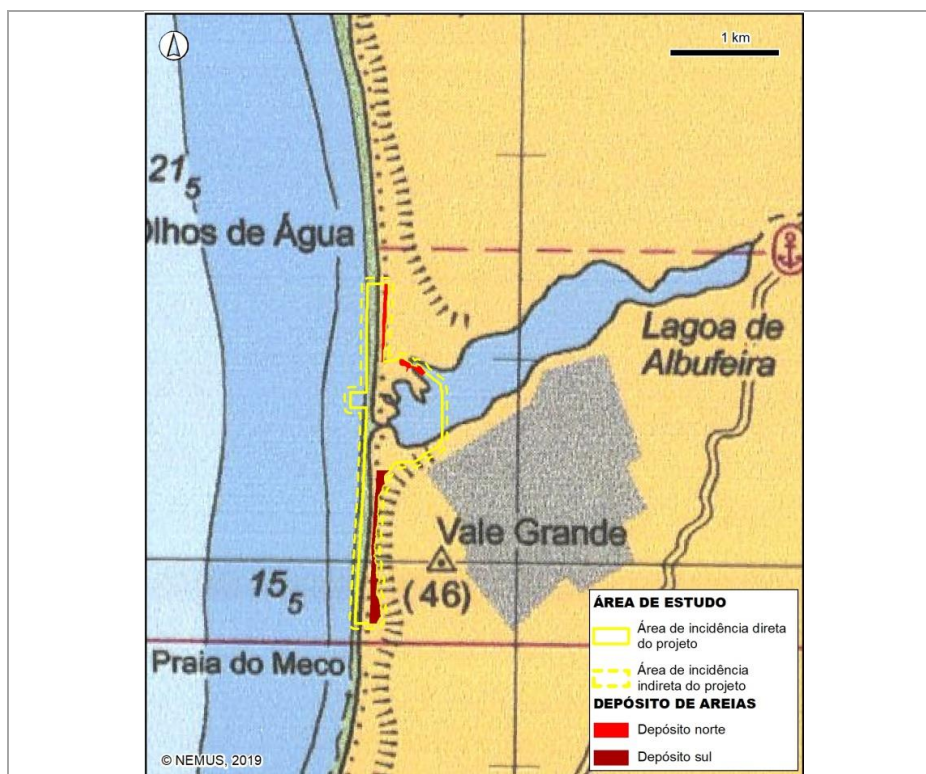


Figura 79 – Áreas definidas para depósito de areias

Alternativas 1 e 1.1

De uma forma sucinta com a Variante 1 e a Variante 1.1 será realizada uma escavação por meios terrestres com uma escavadora hidráulica, diferenciando-se entre si na largura do canal, sendo que na Variante 1 é de 30 m (25.000m³ de dragados) e na Variante 1.1 é de 50m, afunilando para 30 m em direção ao mar (35.000m³ de dragados).

Caso se venha a concretizar alguma destas alternativas em avaliação, verificar-se-á a afetação apresentada no quadro seguinte.

Quadro 91 – Impactes identificados com a Variante 1 e 1.1

Designação	cns	registo	Vp+Rsc	Ma	Rv	Si	
Lagoa de Albufeira	372	--	7	2	3	0,75	3
Madeira	--	--	2	0	0	0,13	1
Mar do Peão	--	(4)	7	0	0	0,44	2

A praia da Lagoa de Albufeira está identificada como área prioritária para a deposição dos dragados. No local está registada a jazida neolítica Lagoa de Albufeira (cns 372) (<http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/>). Caso se venha a comprovar que o sítio se mantém preservado o impacto será *negativo significativo*. A avaliação do impacto resulta não tanto da deposição dos dragados, mas pela movimentação da maquinaria que irá forçar, alterar e compactar os contextos que possam existir. Este impacto é minimizável com a adoção das medidas previstas no capítulo 6.11.

Em relação à identificação de uma madeira no areal próximo do canal, tal *não terá qualquer impacto* visto ser um achado isolado de cariz indeterminado.

O impacto que estas alternativas têm sobre o sítio Mar do Peão é igualmente *pouco significativa a nula* já que a intervenção não afeta diretamente o local onde existe o registo.

Variante 2

Com a Variante 2 a abertura do canal será realizada por uma draga de corte e sucção que iniciará a ação a partir do interior da Lagoa de Albufeira com progressão para o mar. Os dragados serão ejetados diretamente da draga para o depósito a sul da lagoa, não havendo outras ações impactantes sobre o sítio Lagoa de Albufeira que não seja a deposição dos mesmos.

Apesar de o volume ser bastante superior às Variantes 1 e 1.1, totalizando 220 000m³, podendo afetar o sítio Lagoa de Albufeira, os potenciais impactes negativos significativos são minimizáveis com a aplicação das medidas previstas no capítulo 6.12. Nestas medidas incluem-se, entre outras, a realização de sondagens arqueológicas com o objetivo de avaliar de forma mais apurada os potenciais contextos conservados associados à presença de uma comunidade neolítica no local, bem como o programa de acompanhamento arqueológico. Neste contexto avalia-se o impacto sobre o sítio Lagoa de Albufeira como *negativo pouco significativo*.

O sítio Mar do Peão (4) está identificado na área de afetação direta do projeto. Com a atual informação a magnitude de impacto será total pelo que se avalia o impacto de *muito significativo*. Contudo, é importante destacar que a possibilidade das peças se encontrarem no local é indeterminada, pois não só não existe informação que confirme se estas se mantêm *in loco* como as aberturas de canal regularmente realizadas já alteraram o local, reduzindo muito esta possibilidade. Este impacto é minimizável com a medida de minimização proposta no capítulo 6.11 e que contempla, em fase prévia à obra, a realização de trabalhos de prospeção visual em meio submerso.

Em relação à identificação de uma madeira no areal próximo do canal tal não terá qualquer impacto visto ser um achado isolado de cariz indeterminado.

No Quadro 92 apresenta-se o resultado da avaliação de impactes com a Variante 2.

Quadro 92 - Impactes identificados com a Variante 2

Designação	cns	registo	variante	Vp+Rsc	Ma	Rv	Si	
Lagoa de Albufeira	372	--	2	7	1	0	0,50	2
Madeira	--	--	1 IA 2	2	0	0	0,13	1
Mar do Peão	--	(4)	2	7	4	4	0,94	4

5.11.2. Fase de exploração

Para a fase de exploração estão previstas dragagens de manutenção. O volume do material dragado a 10 anos é de 500.000m³ para as Variantes 1 e 1.1 e de 250.000m³ para a Variante 2.

Os materiais irão ser colocados prioritariamente no depósito a sul da lagoa, repetindo-se o processo da fase de construção. No pior dos cenários em que o depósito a sul da lagoa não consiga comportar todos os dragados, será feita a sua deposição no depósito de reserva a norte da lagoa.

Quadro 93 – Impactes identificados com a manutenção

Designação	cns	registro	Vp+Rsc	Ma	Rv	Si	
Variantes 1 e 1A							
Lagoa de Albufeira	372	--	7	2	3	0,75	3
Galhardão	--	(1)	4	1	0	0,31	2
Mar do Peão	--	(4)	7	0	0	0	1
Variante 2							
Lagoa de Albufeira	372	--	7	1	0	0,50	2
Galhardão	--	(1)	3	0	0	0,19	1
Mar do Peão	--	(4)	7	0	0	0,44	1/2

Com as dragagens de manutenção o impacte será menor com a Variante 2, dado que expetavelmente as dragagens de manutenção serão inferiores ao previsto para as Variantes 1 e 1.1 e, portanto, também o volume de areias que irá para depósito.

O impacte sobre o Mar do Peão, bem como sobre a jazida da Lagoa de Albufeira (cns 372) passa a pouco significativo a nulo, pois caso haja alguma afetação será sempre na fase de construção e porque nesta fase já terão sido adotadas as necessárias medidas de salvaguarda do património arqueológico (Quadro 94).

No pior dos cenários, poderá recorrer-se ao depósito de reserva a norte da lagoa, podendo potencialmente afetar o sítio do Galhardão (1). No entanto, por ser um achado isolado avalia-se que seja um impacte negativo pouco significativo, minimizável com a adoção das medidas de minimização previstas no capítulo 6.11.

5.11.3. Fase de desativação

Não se preveem impactes em fase de desativação.

5.11.4. Avaliação de alternativas

Em termos patrimoniais a Variante 1 é a melhor opção, pois não afetará o sítio Mar do Peão. Apesar de o impacto sobre a jazida neolítica da Lagoa de Albufeira ser negativa significativa, com a aplicação das medidas de minimização propostas no capítulo 6.11, em função dos dados obtidos, o impacto poderá reduzir para pouco significativo a nulo.

A Variante 2 será a pior solução já que irá interferir diretamente com o sítio Mar do Peão. Apesar de o sítio ser atualmente de conservação incerta, caso se venha a comprovar a sua presença, o impacto será negativo muito significativo e a sua preservação implicará ações com custos elevados e morosos.

5.11.5. Síntese

De acordo com os dados obtidos com os trabalhos de campo, a Variante 1 é a mais favorável para a preservação patrimonial, pois apesar de poder afetar um sítio arqueológico de forma significativa, poderão ser adotadas medidas de minimização que, em função dos resultados, poderão reduzir substancialmente o impacto.

Com a Variante 2 há o risco de impacto negativo muito significativo sobre uma ocorrência registada em meio submerso. Apesar de não haver confirmação da sua presença, o risco da sua afetação e as ações de minimização e preservação serão substancialmente superiores às demais variantes em estudo.

5.12. Ordenamento do território

Face à análise da situação ambiental de referência, identificam-se seguidamente os impactes esperados com as fases de construção, de exploração e eventual desativação do projeto.

Na avaliação dos impactes da fase de construção analisou-se a afetação de servidões administrativas e restrições de utilidade pública, enquanto a avaliação da fase de exploração se centra na análise na compatibilidade entre os usos propostos e os usos previstos nos IGT.

5.12.1. Fase de construção

Domínio público marítimo

As ações de dragagem e reforço do troço costeiro que serão desenvolvidas no âmbito do projeto enquadram-se ao abrigo de atividades que se encontram sujeitas a licença, pelo que desde que sejam consideradas as disposições do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua versão atual, nomeadamente das secções VIII e XIII, se encontram em conformidade com o domínio público marítimo, não provocando impactes nesta servidão.

Reserva Ecológica Nacional

Tal como foi referido na caracterização do ambiente afetado pelo projeto, a área de incidência do projeto é coincidente com REN, nas classes “águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção”, “praias” e “dunas”.

As ações consideradas na avaliação do projeto na fase de construção, nomeadamente, as operações de dragagem, estão previstas no Anexo 2 – II – r do regime jurídico da REN, estando isentas de comunicação prévia, para o caso das classes de REN abrangidas pela área do projeto.

Quanto ao estaleiro de apoio à obra, apesar de este ser coincidente com REN, na classe “águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção” (Desenho 23 – Tomo II), não se prevê que o mesmo colida com o disposto no regime jurídico de REN, uma vez que se considera compatível com os usos e ações definidas no artigo 20.º do presente regulamento.

Refira-se ainda que o regime da REN prevê que possam ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN, o que cai no âmbito do projeto em avaliação.

Ainda assim, mesmo estando o projeto enquadrado no âmbito das ações de relevante interesse público, é necessário avaliar em que medidas as seguintes funções descritas na alínea a) do n.º 3 do artigo 20º (ver Capítulo 4.12) são afetadas na fase de construção, exploração e desativação do projeto:

- Nas praias podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:
 - I. Manutenção dos processos de dinâmica costeira e estuarina – avaliado no subcapítulo 5.4. Hidrodinâmica e regime sedimentar
 - II. Conservação dos habitats naturais e das espécies da flora e da fauna – avaliado no subcapítulo 5.9. Sistemas ecológicos
 - III. Manutenção da linha de costa – avaliado nos subcapítulos 5.4. Hidrodinâmica e regime sedimentar e 5.10. Paisagem.
 - IV. Prevenção e redução do risco, garantido a segurança de pessoas e bens – avaliado nos subcapítulos 5.13 Análise de riscos e 5.15. Saúde humana.
- Em dunas costeiras litorais podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:
 - VI. Constituição de barreira contra fenómenos de erosão e galgamento oceânico, associados a tempestades ou tsunamis, e de erosão eólica;
 - VII. Armazenamento natural de areia para compensação da perda de sedimento provocada pela erosão;
 - VIII. Garantia dos processos de dinâmica costeira e da diversidade dos sistemas naturais designadamente das características morfológicas, dos habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
 - IX. A deslocação expectável da linha de costa, no período de 100 anos, tendo em conta as condições geológicas locais;
 - X. Prevenção e redução do risco, garantido a segurança de pessoas e bens.

As funções VI a IX serão afetadas a curto prazo durante a fase de construção nas operações de dragagens a ocorrer na fase de exploração, conforme descrito nos subcapítulos 5.3. a 5.10, enquanto a afetação da função X é considerada nos subcapítulos 5.13 Análise de riscos e 5.15. Saúde humana. Contudo, as medidas preconizadas no capítulo 6 pretendem acautelar os impactes previstos a curto prazo. Adicionalmente, a longo prazo, da fase de exploração prevê-se que o projeto contribua para a salvaguarda das funções VI, VIII, IX e X.

- Nas águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção podem ser realizados os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:
 - III. Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
 - IV. Manutenção do equilíbrio e da dinâmica flúvio-marinha.

Ambas as funções serão afetadas durante a fase de construção e nas operações de dragagens a ocorrer na fase de exploração, nomeadamente nos subcapítulos 5.9 Sistemas ecológicos e 5.4. Hidrodinâmica e regime sedimentar, respetivamente. definidas medidas de mitigação e/ou compensação no capítulo 6. Por outro lado, a longo prazo, na fase de exploração, prevê-se que o projeto contribua para a conservação dos habitats naturais presentes e na manutenção do equilíbrio e da dinâmica da lagoa.

Tendo em conta o exposto, conclui-se que a implementação do projeto é compatível com o regime da REN, não sendo esperados impactos nesta servidão, desde que respeitada a legislação respetiva.

Rede Natura 2000

A possível sobreposição da área de estudo com habitats naturais ou seminaturais do SIC Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira e do SIC Arrábida/Espichel, integrantes na Diretiva Habitats, poderá originar impactes, avaliados no descritor dos Sistemas Ecológicos.

Áreas protegidas

Na área coincidente com Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica estão condicionadas as alterações ao relevo natural do terreno, designadamente por escavações e aterros, ficando sujeitas a parecer vinculativo do ICNF.

Assim, caso se verifique a necessidade de depósito de areias na área coincidente com a paisagem protegida em questão, e desde que seja obtido o referido parecer por parte do ICNF, não são esperados impactes ao nível desta servidão.

5.12.2. Fase de exploração

O **PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste** define, para as massas de água coincidentes com a área de projeto (superficial de águas costeiras Lagoa de Albufeira e de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda), uma medida relacionável diretamente com o projeto, designadamente a medida PTE1Po5Mo7_SUP_RH5, referente ao “Desenvolvimento duma solução sustentável para garantir a abertura da Lagoa de Albufeira ao mar e definição das condicionantes à ocupação do Domínio Público Hídrico pela atividade da miticultura”. Neste sentido, o projeto enquadra-se no espírito da medida referida, considerando-se consonante com o PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste.

O **POC-ACE** visa proteger e valorizar os recursos hídricos associados à Lagoa de Albufeira e garantir o seu bom estado ecológico, assegurando o bom estado das massas de água das lagoas costeiras e realizando dragagens dos canais lagunares e a abertura das barras de maré colmatadas. Assim, desde que a extração, mobilização ou deposição de sedimentos associados ao desassoreamento da Lagoa de Albufeira seja devidamente autorizada pelas entidades legalmente competentes, considera-se que as intervenções previstas são compatíveis com o POC.

Quanto ao **POPPAFCC**, tal como mencionado para a fase de construção, na área coincidente com Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica as ações de escavação e aterros estão sujeitas a parecer vinculativo do ICNF. Deste modo, desde que seja obtido o referido parecer, não se espera que as ações previstas para a fase de exploração conflituem com este IGT.

Como ficou expresso no capítulo referente à caracterização da situação ambiental de referência, o **PSRN2000** define que deve ser efetuada a necessária adaptação dos planos especiais e dos planos municipais de ordenamento do território existentes, pelo que se considera suficiente a análise dos mesmos.

Em relação aos **PROF-LVT**, a área de projeto não integra espaços florestais relevantes, pelo que não são aplicáveis as funções definidas para a sub-região homogénea Arribas-Arrábida, onde se inclui, ou nas restantes áreas abrangidas pelo projeto.

No contexto do **PROTAML**, destaca-se a coincidência da área do projeto com a área de vocação turística Sesimbra/Santana/Lagoa de Albufeira, que deverá ser objeto de estudos inseridos em instrumentos de planeamento territorial (IPT) específicos, realçando-se a promoção de ações que conduzam à contínua recuperação, manutenção ou requalificação dos ecossistemas associados à Lagoa de Albufeira e suas margens, bem como às faixas litorais.

O PROTAML considera ainda a Lagoa de Albufeira como uma área lagunar de grande importância devendo ser considerada uma área nuclear para a conservação da natureza, assim como os sistemas dunares litorais que acompanham a linha de costa para norte e sul da lagoa. Deste modo, considera-se que o projeto se enquadra no âmbito do disposto no PROTAML.

De acordo com o **PDM de Sesimbra**, a área do projeto é coincidente com a unidade operativa de planeamento e gestão da “Costa de Sesimbra” e na classe “espaço natural”. Nesta classe de espaço, privilegia-se a proteção dos recursos naturais, que será um dos objetivos do projeto.

Quanto à revisão do PDM, na sua fase atual não é possível avaliar a sua compatibilidade com o projeto.

Tendo em conta o exposto nos parágrafos anteriores, pode concluir-se que de um modo geral as intervenções preconizadas no projeto são compatíveis com os instrumentos de gestão territorial em vigor na sua área de incidência direta, prevendo-se impactes positivos, significativos (por serem compatíveis ou se articularem com os IGT em vigor), de magnitude fraca, diretos e indiretos, e locais.

Destaca-se também a concretização das ações constantes no Plano Ação Litoral XXI, nomeadamente a dragagem da zona da embocadura da Lagoa de Albufeira, reforçando deste modo os impactes positivos identificados no parágrafo anterior.

5.12.3. Fase de desativação

A desativação do projeto, a acontecer, refletir-se-ia na reversão para as condições que se verificam atualmente, nomeadamente no assoreamento da lagoa de Albufeira, a que se associariam impactes negativos.

5.12.4. Avaliação de alternativas

Considerando a ausência de impactes na fase de construção independentemente da alternativa de projeto e a compatibilidade com os IGT em vigor qualquer que seja a alternativa considerada, no âmbito do ordenamento do território não se dá preferência a qualquer uma das alternativas.

5.12.5. Síntese

Dado que o projeto se encontra em conformidade com as servidões e restrições de utilidade pública coincidentes com a área de incidência direta do projeto, não se esperam impactes relacionados com a construção do projeto, desde que respeitada a legislação respetiva.

Na fase de exploração, atendendo à compatibilidade das intervenções propostas com os instrumentos de gestão territorial aplicáveis, preveem-se impactes positivos, significativos (por serem compatíveis ou se articularem com os IGT em vigor), de magnitude fraca (dada a relativamente reduzida expressão espacial do projeto), diretos e indiretos, e locais.

5.13. Análise de riscos

5.13.1. Introdução

A análise dos riscos ambientais associados ao projeto em estudo abrange as situações acidentais que poderão ser desencadeadas pelas ações desenvolvidas em fase de construção e em fase de exploração e das quais possam advir consequências para o meio ambiente.

As matérias que se consideram ser do domínio das boas práticas de engenharia e da regulamentação aplicável, como as questões que respeitam aos riscos e segurança relacionados com a conceção, execução e exploração do projeto, não se consideram abrangidas por esta análise.

De forma a prosseguir com a análise de riscos ambientais relacionados com o projeto foi selecionado o método **Failure Mode and Effect Analysis** – FMEA – que consiste num processo sistemático de identificação e avaliação das potenciais falhas de um sistema, projeto e/ou processo, com o objetivo de eliminar ou reduzir os riscos que lhes estão associados. A metodologia engloba um conjunto de ações sequenciais que visam identificar os fatores de risco e hierarquizá-los em relação ao risco que representam e definir as medidas aplicáveis com vista ao controle ou eliminação desses fatores de risco.

O resultado da análise através desta metodologia é reproduzido num indicador que permite identificar os riscos mais importantes e atribuir prioridades às ações preventivas a desenvolver. Este indicador, intitulado de Número de Prioridade de Risco (NPR), é traduzido pelo produto matemático de três fatores:

- Probabilidade (P) – indica a frequência com que um determinado fator de risco pode ocorrer;
- Detetabilidade (D) – indica o grau de eficácia dos processos de deteção de falhas;
- Gravidade (G) – indica o impacto dos efeitos potenciais de falhas.

Através da análise e identificação dos fatores de risco, bem como da identificação de sistemas de deteção, são atribuídos valores numéricos que se enquadram numa escala pré-definida que varia entre 1 a 10, de modo a determinar aproximadamente o nível de probabilidade de ocorrência, de eficácia de deteção e de gravidade dos efeitos, como indicado nos quadros seguintes. Os valores atribuídos no âmbito deste estudo são baseados em estimativas definidas pela equipa após a análise de vários documentos e trabalho de campo e, embora apresentando um determinado grau de incerteza, são considerados adequados à análise de risco.

Quadro 94 – Classificação da probabilidade (P) do risco

Escala	Probabilidade (P)
1 a 2	Muito baixa (extremamente improvável)
3 a 4	Baixa (remotamente possível)
5 a 6	Média (ocasional)
7 a 8	Elevada (razoavelmente possível)
9 a 10	Muito Elevada (frequente)

Quadro 95 – Classificação da detetabilidade (D) do risco

Escala	Detetabilidade (D)
1 a 2	Sistema de deteção imediato que permite antecipar e evitar a ocorrência
3 a 4	Sistema de deteção atempado e preventivo, que permite intervir no desenvolvimento da ocorrência
5 a 6	Sistema de deteção de controlo que não evita as consequências da ocorrência
7 a 8	Deteção difícil, resultando no desenvolvimento da ocorrência
9 a 10	Deteção extremamente difícil, resultando no desenvolvimento da ocorrência

Quadro 96 – Classificação da gravidade (G) do risco

Escala	Gravidade (G)
1 a 2	Impacte negligenciável
3 a 4	Impacte muito baixo e marginal
5 a 6	Impacte moderado, sem ameaça à integridade física de pessoas e bens e sem afetar fatores ecológicos
7 a 8	Impacte grave, com ameaça à integridade física de pessoas e bens ou com afetação grave dos fatores ecológicos
9 a 10	Impacte muito grave, em que a segurança de pessoas e bens é posta em causa ou com afetação muito grave dos fatores ecológicos

De modo a avaliar a importância de um determinado risco é calculado o Número de Prioridade de Risco (NPR) através da fórmula: $P \times D \times G = NPR$. É importante referir que os valores de NPR obtidos, por si só, não têm significado, servindo apenas para hierarquizar os diversos fatores de risco. De forma a garantir um intervalo de segurança elevado, considera-se que deverão ser determinadas ações que conduzam a uma redução do valor de NPR para fatores de risco com valores superiores a 100.

Quadro 97 – Classificação do Número de Prioridade de Risco (NPR)

Escala	Número de Prioridade de Risco (NPR)
1 a 8	Muito baixa (desprezível)
9 a 64	Baixa
65 a 216	Média (moderado)
217 a 512	Elevada
513 a 1000	Muito elevada (inaceitável)

De seguida, prossegue-se a uma análise mais detalhada dos fatores de risco para cada fase do projeto.

5.13.2. Fase de construção

Os fatores de risco para a fase de construção foram identificados com base nas atividades e operações de obra que se preveem executar durante esta fase, bem como na ocorrência de fenómenos naturais, com incidência na área do projeto.

Assim, foram identificados os seguintes riscos associados à fase de construção:

- Acidentes resultantes da circulação rodoviária;
- Acidentes resultantes das operações de escavação/dragagem e depósitos de areias;
- Derrame de contaminantes, associados a fugas de óleo dos veículos;
- Sismos e tsunamis;
- Inundações e galgamentos costeiros;
- Erosão litoral;
- Atos de sabotagem, terrorismo ou banditismo.

Os fatores de risco internos identificados para esta fase do projeto estão detalhados na secção 4.13.2. Os fatores de risco de origem natural, nomeadamente sismos, tsunamis, inundações e galgamentos costeiros e erosão litoral estão detalhados na secção 4.13.3.1.

Note-se que, dada a semelhança entre as variantes 1 e 1.1, considerou-se que ambas apresentam, genericamente, o mesmo grau de risco, não se considerando necessário efetuar uma distinção ao nível do risco entre ambas as alternativas.

Análise de riscos efetuada e o cálculo de NPR para a fase de construção encontra-se detalhada no Quadro 98.

Tendo em conta as três alternativas avaliadas no EIA, considerou-se que o nível de risco só irá variar para a Variante 2, nomeadamente no que respeita às **operações de escavação/dragagem**, uma vez que esta alternativa requererá uma intervenção mais complexa, recorrendo-se a dragagens de aprofundamento. Assim, considera-se que o risco de ocorrência de acidentes resultantes destas operações terá um NPR mais elevado para a Variante 2, uma vez que se considerou que esta alternativa apresenta uma gravidade superior à das Variantes 1 e 1.1. Deste modo, verifica-se que o fator de risco com um NPR mais elevado será, para cada uma das alternativas analisadas, o seguinte:

- Para a Variante 1 e Variante 1.1, a ocorrência de sismos e tsunamis, uma vez que, apesar da sua baixa probabilidade de ocorrência, apresentam uma gravidade elevada, com consequências ao nível de danos materiais e humanos;
- Para a Variante 2, para além do referido anteriormente, os acidentes resultantes das operações de dragagem e depósito de areias, dado o grau de gravidade superior, quando comparado com as operações decorrentes na Variante 1.

Ambos os riscos identificados acima apresentam um **NPR moderado**. Além destes riscos seguem-se, também com NPR moderado, os riscos associados maioritariamente a fatores internos, resultantes de derrames de contaminantes associados a fugas de óleo de veículos e acidentes devido à circulação rodoviária.

Já os riscos associados a inundações e galgamentos costeiros e a erosão litoral apresentam um NPR baixo.

Por outro lado, face à conjuntura nacional, ao tipo de projeto e à sua localização, não são de prever que ocorram riscos com magnitude significativa associados a atos de terrorismo, sabotagem ou banditismo, apresentando, portanto, um NPR muito baixo.

5.13.3. Fase de exploração

Relativamente às Variantes 1 e 1.1, verifica-se que a fase de exploração é em tudo semelhante à fase de construção, pelo que os riscos associados serão também idênticos. Assim, os riscos identificados nesta fase do projeto, para o caso das Variantes 1 e 1.1, podem ser consultados no Quadro 99.

Quanto à Variante 2, alguns dos riscos identificados para a fase de construção serão distintos dos da fase de exploração.

Nesta fase do projeto, destaca-se o **risco de queda de indivíduos**, dada a maior profundidade do canal nesta alternativa (em comparação com as Variantes 1 e 1.1 e com a situação que se verifica atualmente), podendo envolver vítimas humanas. Este apresenta um NPR superior a 100 e constitui o risco mais importante nesta fase do projeto, dada a gravidade associada ao mesmo.

Embora ocorram dragagens em ambas as fases do projeto, verifica-se que na fase de exploração serão apenas realizadas **dragagens de manutenção**, que deverão requerer intervenções menos complexas e que, portanto, à partida deverão acarretar um risco inferior às da fase de construção. Assim, na avaliação de risco efetuada, considerou-se que os riscos associados às dragagens de manutenção, nomeadamente a ocorrência de acidentes envolvendo maquinaria pesada, terão um grau de gravidade menor nesta fase do projeto, resultando num NPR inferior ao da fase de construção.

No Quadro 99 estão resumidos os riscos identificados para a Variante 2, na fase de exploração.

5.13.4. Avaliação de alternativas

Na análise de risco efetuada, verifica-se, para a fase de construção, que o risco associado a acidentes resultantes das operações de escavação/dragagem e depósito de areias terá um NPR superior para a Variante 2, uma vez que se tratam de intervenções mais complexas e, portanto, terão um grau de gravidade superior ao das Variantes 1 e 1.1. Já para a fase de exploração, verifica-se que a mesma solução apresenta ainda o risco de queda de indivíduos, ausente nas Variantes 1 e 1.1, dada a maior profundidade e expetável permanência do canal na Variante 2.

5.13.5. Síntese

Os resultados da classificação dos fatores de risco permitem concluir que todos os fatores de risco identificados se encontram dentro do limiar de aceitabilidade de risco (definido na secção 5.13.1). Contudo, a importância do fator de risco relativo à ocorrência de acidentes resultantes das operações de escavação/dragagem e depósito de areias, para a Variante 2 na fase de construção, não deve ser desprezada pois apresenta um valor de NPR próximo do limite de aceitabilidade.

De um modo geral, identificam-se os seguintes fatores de risco, comuns a todas as alternativas e fases do projeto:

- Com NPR médio: sismos e tsunamis (FR1); derrame de contaminantes (FR2), associadas a fugas de óleo dos veículos em obra; acidentes devido à circulação rodoviária (FR3); e acidentes resultantes das operações de escavação/dragagem e depósito de areias (FR4).
- Com NPR baixo ou muito baixo: inundações e galgamentos costeiros (FR5), erosão litoral (FR6) e atos de vandalismo/sabotagem (FR7).

Na **fase de construção**, apenas se distinguem as alternativas consideradas para o fator de risco relativo às operações de escavação/dragagem e depósito de areias (FR4), que terão um NPR mais elevado na Variante 2, dado se tratarem de operações mais complexas e que, consequentemente, irão apresentar um grau de gravidade mais elevado.

Quanto à **fase de exploração**, verifica-se o seguinte, para as soluções analisadas:

- Os fatores de risco identificados para as Variante 1 e 1.1 serão idênticos aos da fase de construção, uma vez que as atividades a desenvolver em ambas as fases serão bastante semelhantes.
- Relativamente à Variante 2, destacam-se dois riscos distintos da fase de construção, nomeadamente:
 - Risco de queda de indivíduos no canal (FR8), com um NPR médio, dada a gravidade associada a este risco, com a possibilidade de ocorrência de vítimas humanas.
 - Acidentes resultantes das operações de dragagem de manutenção e depósitos de dragados (FR4), com um NPR médio, e inferior ao da fase de construção, dada a menor complexidade, e consequentemente menor gravidade, das operações a efetuar.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Quadro 98 - Análise de riscos e cálculo de NPR para a fase de construção

Fatores de risco		Causa de risco			Sistemas de deteção		Consequências		NPR
Ref.	Descrição	Interna	Externa	P	Descrição	D	Descrição	G	
FR1	Sismos e tsunamis	—	Movimentação de placas tectónicas e falhas ativas	3	Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta do IPMA ¹ e da Proteção Civil	4	Danos materiais e humanos	7	84
FR2	Derrame de contaminantes associado a fugas de óleo de veículos	Erro humano; Negligência	—	5	Sensibilização e formação de trabalhadores; Supervisão e acompanhamento adequado da obra	4	Contaminação dos solos e dos meios hídricos no local da obra, podendo afetar as atividades de miticultura e a prática balnear	4	80
FR3	Acidentes devido à circulação rodoviária, associados ao acréscimo da circulação de veículos pesados	Erro humano; Negligência	Erro humano; Condições de circulação deficientes	3	Sensibilização e formação de trabalhadores; Supervisão e acompanhamento adequado da obra	5	Danos materiais e humanos	5	75
FR4	Acidentes resultantes das operações de escavação/dragagem e depósito de areias	Erro humano; Negligência	—	3	Sensibilização e formação de trabalhadores; Supervisão e acompanhamento adequado da obra	5	Danos materiais e humanos	5	75
				3		5		6	90
FR5	Inundações e galgamentos costeiros	—	Agitação marítima	5	Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta do IPMA ¹ e da Proteção Civil	3	Danos materiais e humanos	4	60
FR6	Erosão litoral	—	Ação marítima	4	Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta da Proteção Civil	3	Danos materiais; Perda de território	4	48
FR7	Atos de sabotagem, terrorismo ou banditismo	Sabotagem	Sabotagem; vandalismo	1	Sistemas de segurança privada e pública; Supervisão e acompanhamento operacional adequado	3	Danos materiais provisórios	2	6

(1) – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Quadro 99 - Análise de riscos e cálculo de NPR para a Variante 2, na fase de exploração

Fatores de risco		Causa de risco			Sistemas de deteção		Consequências		NPR
Ref.	Descrição	Interna	Externa	P	Descrição	D	Descrição	G	
FR8	Queda de indivíduos	—	Erro humano; Sinalização insuficiente	3	Sensibilização da população; Supervisão do local	5	Danos humanos	7	105
FR1	Sismos e tsunamis	—	Movimentação de placas tectónicas e falhas ativas	3	Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta do IPMA ¹ e da Proteção Civil	4	Danos materiais e humanos	7	84
FR2	Derrame de contaminantes associado a fugas de óleo de veículos	Erro humano; Negligência	—	5	Sensibilização e formação de trabalhadores; Supervisão e acompanhamento adequado da obra	4	Contaminação dos solos e dos meios hídricos no local da obra, podendo afetar as atividades de miticultura e a prática balnear	4	80

Fatores de risco		Causa de risco			Sistemas de detecção		Consequências		NPR
Ref.	Descrição	Interna	Externa	P	Descrição	D	Descrição	G	
FR3	Acidentes devido à circulação rodoviária, associados ao acréscimo da circulação de veículos pesados	Erro humano; Negligência	Erro humano; Condições de circulação deficientes	3	Sensibilização e formação de trabalhadores; Supervisão e acompanhamento adequado da obra	5	Danos materiais e humanos	5	75

Fatores de risco		Causa de risco			Sistemas de detecção		Consequências		NPR
Ref.	Descrição	Interna	Externa	P	Descrição	D	Descrição	G	
FR4	Acidentes resultantes das operações de dragagem de manutenção e depósitos de dragados	Erro humano; Negligência	—	3	Sensibilização e formação de trabalhadores; Supervisão e acompanhamento adequado da obra	5	Danos materiais e humanos	5	75
FR5	Inundações e galgamentos costeiros	—	Agitação marítima	5	Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta do IPMA ¹ e da Proteção Civil	3	Danos materiais e humanos	4	60

Fatores de risco		Causa de risco			Sistemas de detecção		Consequências		NPR
Ref.	Descrição	Interna	Externa	P	Descrição	D	Descrição	G	
FR6	Erosão litoral	—	Ação marítima	4	Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta da Proteção Civil	3	Danos materiais; perda de território	4	48
FR7	Atos de sabotagem, terrorismo ou banditismo	Sabotagem	Sabotagem; vandalismo	I	Sistemas de segurança privada e pública; Supervisão e acompanhamento operacional adequado	3	Danos materiais provisórios	2	6

(1) – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

5.14. Socioeconomia

5.14.1. Fase de construção

Nesta fase, um dos impactos esperados, em termos socioeconômicos, com a abertura da Lagoa de Albufeira ao mar, prende-se com os **meios humanos e o tipo e quantidade de maquinaria** necessária para a realização da empreitada.

De acordo com as previsões efetuadas serão necessários em média dez trabalhadores (4 manobreadores, 1 topógrafo, 1 ajudante de topógrafo e 4 trabalhadores de apoio), caso seja considerada a Variante 1 ou a Variante 1.1. Caso seja considerada a Variante 2, estão também previstos dez trabalhadores (5 manobreadores, 1 mestre, 1 marinho, 1 topógrafo, 1 ajudante de topógrafo e 1 trabalhador de apoio).

No que diz respeito aos equipamentos, a Variante 1 prevê a utilização de 4 equipamentos (1 escavadora, 1 bulldozer e 2 dumpers), enquanto a Variante 1.1 prevê 7 equipamentos (2 escavadoras, 1 bulldozer e 4 dumpers). A Variante 2 prevê a utilização de 7 equipamentos (1 escavadora, 2 bulldozers, 2 dumpers, 1 draga de sucção/repulsão e um booster).

Considerando o tipo e a dimensão da obra, não se espera que os impactos positivos tenham alguma significância à escala local, nomeadamente no que diz respeito à afetação da mão-de-obra e dos equipamentos.

Em suma, é de esperar um *impacte positivo* relacionado com o emprego direto criado pelo projeto. Este impacto é *certo, imediato e temporário* (durante o período da empreitada). Este impacto é ainda de âmbito *local*. Tendo em conta o volume baixo de emprego direto criado, trata-se de um *impacte de magnitude fraca e pouco significativo*.

Durante a fase de construção prevê-se a afetação de um conjunto de áreas, direta ou indiretamente associada ao projeto, nomeadamente, a área de implementação do estaleiro e as vias de acesso à obra. As principais ações a desenvolver na fase de construção das atividades associadas à obra, incluem a implementação e funcionamento do estaleiro, movimentação de veículos e equipamentos e o condicionamento das vias de acesso à obra para circulação de todas as máquinas e veículos envolvidos no processo construtivo.

O acesso principal à área de intervenção terá início na EN377, prevendo-se a utilização das vias Estrada do Casalão, rua de São Gregório, Estrada dos Murtinhos e a Marginal. O projeto considera que na Variante 1 sejam utilizados 7 transportes em camião e na Variante 2 sejam necessários 10 transportes em camião. São esperados impactos negativos ao nível da incomodidade das populações que vivem em redor da Lagoa de Albufeira decorrentes essencialmente do aumento dos níveis de ruído, emissão gasosas, efluentes e resíduos associados às atividades inerentes à empreitada.

Os fluxos negativos resultantes da empreitada terão uma maior expressão na Variante 2, atendendo que se procederá ao aprofundamento do canal e que, portanto, serão gerados entre 6 e 9 vezes mais fluxos do que a Variante 1.1 e a Variante 1, respectivamente. Para além disso, a Variante 2, terá uma afetação de tempo maior que a Variante 1 ou a Variante 1.1 (o projeto prevê que ambas as variantes demorem 1 a 2 meses enquanto a Variante 2 demorará 6 meses), o que, dependendo do início da empreitada, poderá colocar em causa a prática de atividades náuticas e da utilização balnear da Lagoa de Albufeira e da praia, por parte da população.

Estes impactos serão *diretos, certos, temporários, reversíveis, imediatos, locais* e de *magnitude fraca*. Em geral, e considerando a dimensão do projeto, estes impactos serão nulos a *pouco significativos*.

5.14.2. Fase de exploração

Na fase de exploração, e tendo em conta os objetivos do projeto – projetar uma solução sustentável para a gestão da abertura da Lagoa de Albufeira ao mar, no contexto da necessidade da execução de aberturas pontuais de manutenção dessa solução, as atividades mais importantes a desenvolver na exploração e manutenção do projeto são as dragagens de manutenção.

Os impactos socioeconómicos identificados nesta fase e que dizem respeito às operações de escavação/dragagem de manutenção, resultam na **criação de emprego**. Prevê-se na fase de exploração dragagens de manutenção periódicas para a remoção de sedimentos que se depositarão na embocadura e no canal, sendo que as atividades que se desenvolverão, bem como os equipamentos, materiais e meios humanos, serão idênticas na fase de construção.

Contudo, será expectável que a duração e envergadura da operação seja de menor dimensão. Trata-se assim, de um **impacte positivo, certo, imediato e temporário**. É ainda de âmbito *local* e considerando o baixo volume de emprego criado, de *magnitude fraca e pouco significativo*.

A deficiente renovação da água aquando do encerramento entre a Lagoa e o oceano tem provocado interdições da prática balnear, de modo a minimizar a exposição ao risco para a saúde da população. Em termos económicos, a interdição da prática balnear prejudica as empresas de atividades náuticas instaladas na área envolvente e que desenvolvem as suas atividades na Lagoa de Albufeira (canoagem, vela, *windsurf* ou *kitesurf*).

Com a abertura da Lagoa ao mar dá-se a entrada de água salgada e a saída de água lagunar, provocando uma renovação da massa da água e, conseqüentemente, uma melhoria da qualidade da mesma. A **melhoria da qualidade de água** traduz-se num impacte positivo com efeitos para a qualidade de vida da população e das atividades balneares aí desenvolvidas. Este é um *impacte positivo, provável, indireto, permanente, local de magnitude e significância moderada*.

Outro impacte socioeconómico associado ao assoreamento e à deficiente renovação da água no decorrer do encerramento da comunicação entre a lagoa e o mar prende-se com a afetação da miticultura desenvolvida. Atualmente, a manutenção da atividade de miticultura numa laguna parcialmente fechada, obriga a uma vigilância atenta do estado da barra de maré e a intervenções de reabertura, a fim de minimizar os impactes económicos da exploração de mexilhões.

De acordo com os resultados de modelação efetuada no âmbito do presente EIA as condições hidrodinâmicas e de regime sedimentar originadas pela concretização da Variante 1 e da Variante 1.1 são semelhantes aquelas que se verificam atualmente, sendo contudo a Variante 1.1 ligeiramente mais favorável no tocante à longevidade da abertura. No caso da Variante 2, os resultados da modelação evidenciam que esta solução apresentará uma barra menos móvel e um canal mais estável.

Estes resultados evidenciam que se possa atingir com esta variante do projeto uma maior duração do período de abertura da barra e uma melhoria das condições de renovação da água da lagoa durante essa abertura. Considerando a avaliação de impactes efetuada ao nível do descritor de recursos hídricos superficiais, a suscetibilidade aos efeitos da qualidade da água da Lagoa de Albufeira, será reduzida com a concretização do projeto na Variante 2.

No que se refere aos impactes sobre a atividade de miticultura, importa considerar o principal objetivo do projeto de melhoria da comunicação entre a lagoa e o mar e aumento do período em que a embocadura se mantém aberta, garantindo maior sustentabilidade da qualidade da água. Assim, considera-se que os efeitos ao longo do sistema lagunar e das comunidades biológicas associadas, neste caso, a atividade de miticultura, tende a apresentar uma melhoria das condições devido ao aumento da salinidade da água e melhor comunicação com o mar.

A atividade económica da miticultura, explorada na Lagoa de Albufeira, apresenta atualmente 13 jangadas flutuantes. Em 2016, foi responsável pela produção de 45 toneladas e criou um valor económico de 59 mil euros. Assim, a melhoria das condições de abertura da lagoa ao oceano, provocará na atividade económica da miticultura um *impacte positivo, provável, indireto, permanente, local de magnitude e significância elevada*.

5.14.3. Fase de desativação

A fase de desativação do projeto implicará a paragem das eventuais dragagens de manutenção, o que poderá conduzir a gestão da abertura da lagoa a uma situação similar à que ocorre atualmente. Tendo em conta o exposto, com o retorno da gestão da abertura da lagoa aos moldes atuais os principais impactes socioeconómicos esperados são:

- Situações de interdição da prática banhar na Lagoa de Albufeira, de forma a minimizar a exposição ao risco para a saúde pública da população (à semelhança do que se verifica atualmente em alguns períodos);
- Afetação da atividade da miticultura. O assoreamento e a deficiente renovação da água, aquando do encerramento da comunicação entre a lagoa e o oceano, afeta esta atividade colocando em causa a sua subsistência.

Em suma, a avaliação destes impactes negativos é igual ao correspondente na situação atual, ou seja, continuará a verificar-se uma deficiente comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o oceano o que continuará a acarretar significativos impactes socioeconómicos.

5.14.4. Avaliação de alternativas

Na análise socioeconómica efetuada, verifica-se, para a fase de construção, que os impactes positivos associados à mão-de-obra, aos materiais e equipamentos a utilizar são muito semelhantes em quaisquer das soluções apresentadas.

Como referido, não se prevê que os impactes positivos tenham alguma significância à escala local, dado o tipo e dimensão da obra. No que diz respeito aos impactes negativos associados às incomodidades das populações e atendendo ao volume de dragados e de aprofundamento do canal, os impactes serão mais significativos para a Variante 2.

Quanto à fase de exploração, a melhoria da comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o mar e o aumento do período em que a embocadura se mantém aberta, garante uma maior sustentabilidade da qualidade da água da lagoa e permite minimizar a exposição ao risco para a saúde da população que usufruem das atividades balneares aí desenvolvidas.

Para além dos efeitos perspectivados na atividade banear é expectável que ocorra também uma tendência de melhoria das condições para a atividade de miticultura, devido ao aumento da salinidade da água e melhor comunicação com o mar. De acordo com os resultados de modelação efetuada no âmbito do presente EIA as condições hidrodinâmicas e de regime sedimentar originadas pela concretização da Variante 1 e da Variante 1.1 são semelhantes aquelas que se verificam atualmente, sendo contudo favorecida a longevidade da abertura no caso da Variante 1.1.

No caso da Variante 2, os resultados da modelação evidenciam que esta solução apresentará uma barra menos móvel e um canal estável. Os resultados da modelação efetuada evidenciam que se possa atingir com a Variante 2 uma maior duração do período de abertura da barra e uma melhoria das condições de renovação da água da lagoa.

Em suma, em termos de análise socioeconómica, e apesar dos impactes identificados para todas as alternativas em estudo se apresentarem muito semelhantes, entende-se que a Variante 2 é mais favorável.

5.14.5. Síntese

Na fase de construção, foram identificados os seguintes impactes:

- **Criação de emprego**, trata-se de um *impacte positivo, certo, imediato, temporário, de âmbito local*;
- **Incomodidade das populações**, trata-se de um *impacte negativo, direto, certo, temporário, reversível, imediato, de âmbito local*.

Dada a magnitude e dimensão da empreitada, não são esperados impactes significativos, razão pela qual, ambos os impactes foram classificados como pouco significativos e de magnitude fraca.

Na fase de exploração, foram reconhecidos os seguintes impactes:

- **Criação de emprego**, trata-se de um *impacte positivo, provável, imediato, temporário, de âmbito local, de magnitude fraca e pouca significância*;
- **Melhoria das condições para as atividades balneares**, trata-se de um *impacte positivo, provável, indireto, permanente, de âmbito local, de magnitude e significância moderada*;

- **Melhoria das condições para a atividade de miticultura**, trata-se de um *impacte positivo*, *provável*, *indireto*, *permanente*, *local* e *de magnitude e significância elevada*.

Na fase de desativação, os impactes identificados correspondem aos impactes negativos da situação atual e que acarretam significativos impactes socioeconómicos e que se prendem com a deficiente comunicação entre a lagoa e o oceano. A inadequada sustentabilidade da qualidade da água da lagoa coloca em causa as atividades humanas e económicas que ali se desenvolvem.

5.15. Saúde Humana

Neste capítulo são identificados e avaliados os impactos expectavelmente decorrentes das fases de construção e exploração do projeto sobre a componente da Saúde humana.

A identificação e avaliação das incidências baseiam-se na situação atual de referência e no conhecimento existente sobre as ações a realizar no âmbito da implementação e exploração do projeto.

5.15.1. Fase de construção

Na fase de construção, tendo como base a descrição dos trabalhos envolvidos, assinalam-se como as principais ações suscetíveis de gerar incidências sobre a saúde humana:

- Instalação e operação do estaleiro;
- Operação de maquinaria afetas à obra;
- Atividades e processos construtivos, nomeadamente remoção/escavação de sedimentos, dragagens (só no caso da Variante 2) e depósito de areias;
- Utilização e manuseamento de substâncias perigosas para a saúde humana.

Destas ações irão expectavelmente resultar impactos decorrentes do aumento dos níveis de ruído e vibrações, e potencial alteração da qualidade do ar, que direta ou indiretamente poderão afetar a saúde humana da população local, através de incomodidade, perturbações do sono e problemas respiratórios. Relembre-se a tendência geral para o aumento da prevalência das doenças respiratórias como causas de morbilidade e mortalidade em Portugal.

No entanto, no que diz respeito à qualidade do ar, a emissão de poeiras não deverá ser significativa dado a obra se desenvolver maioritariamente com materiais húmidos, não facilitando a veiculação das partículas arenosas. Na zona de deposição de dragados poderão verificar-se situações pontuais de emissão de poeiras arenosas, embora estas situações sejam muito localizadas e se restrinjam a períodos de maior intensidade do vento.

O ruído decorrente das ações construtivas constituirá uma fonte adicional de perturbação ao ruído ambiente de base. Importa lembrar o perfil local de saúde da área, com a elevada incidência de hipertensão e perturbações depressivas – ambos diagnósticos potencialmente associados ao ruído, segundo a bibliografia.

Considerando a restrição legal do exercício de atividades ruidosas temporárias aos fins-de-semana e feriados, e entre as 20h e as 8h nos dias úteis, a par da temporalidade das ações construtivas, os impactes classificam-se como *diretos e indiretos, incertos a prováveis, reversíveis, imediatos, temporários* e de incidência *local*; de *magnitude fraca e significância reduzida (pouco significativa a nula)* no caso das Variantes 1 e 1.1., mas de *magnitude fraca a média* no caso da Variante 2, devido ao prolongamento das atividades de construção por um período consideravelmente maior.

No âmbito da operação de maquinaria afeta à obra e da utilização e manuseamento de substâncias perigosas para a saúde humana, podem ocorrer acidentes, pondo em risco a saúde das pessoas envolvidas. Este possível *impacte negativo, direto, de probabilidade desconhecida*, pode ser grandemente minimizado se cumpridas as medidas de segurança estabelecidas no que refere à operação de equipamento e manuseamento de substâncias, tal como descrito no capítulo 6.

A ocorrência de acidentes com substâncias perigosas pode ainda colocar em risco a saúde humana dos usuários presentes na Lagoa de Albufeira, nomeadamente banhistas, praticantes de desportos náuticos, e os micicultores (autorizados a atuar na zona de utilização condicionada permanente), se existir contacto com o material contaminado. Este *impacte negativo, direto* associado ao um impacte com *probabilidade desconhecida*, é expectável que, cumprindo as medidas de segurança estabelecidas, as substâncias perigosas sejam mantidas numa bacia de retenção, minimizando ou até anulando o impacte.

Decorrente das atividades e processos construtivos, nomeadamente da remoção/escavação de sedimentos, dragagens (variante 2 apenas) e depósito de areias, pode ocorrer a ressuspensão de sólidos e sedimentos contaminados, degradando a qualidade estética da água para a prática balnear e de desportos aquáticos, e possibilitando o posterior contacto directo com substâncias tóxicas para a saúde pública (por ex. através da ingestão accidental da água), por parte dos usuários. Caso estes efeitos se verifiquem, irão resultar em *impactes negativos e diretos*.

No entanto é de notar que, o contacto com substâncias tóxicas decorrente da dragagem de sedimentos contaminados, não é previsível tendo em conta os dados de base, sendo por isso *improvável* a ocorrência dos impactes resultantes desta ação. Adicionalmente, os impactes na saúde humana dos banhistas em particular são *minimizáveis* se a fase de construção ocorrer fora da época balnear, ou sejam, entre outubro e maio, como é o caso da Variante 1 e da Variante 1.1..

5.15.2. Fase de exploração

Nesta fase esperam-se efeitos sobre a saúde humana decorrentes da realização das operações de dragagem de manutenção, que deverão resultar em impactos de natureza semelhante aos já identificados e avaliados na fase de construção. No entanto, a magnitude dos impactos será menor no caso da Variante 2, uma vez que a necessidade dos trabalhos de manutenção estima-se serem na ordem dos 50% dos efetuados no caso da Variante 1 e da Variante 1.1..

Adicionalmente, perspetiva-se que o funcionamento da abertura ao mar resulte numa melhoria das condições físico-químicas de salinidade e concentração de oxigénio dissolvido, ambas com maior expressão à superfície e na parte de jusante da lagoa, e ainda das condições de dispersão de poluentes, com a renovação da água da Lagoa. Estas alterações na massa de água, constituem um *impacte positivo, indireto e permanente* para a saúde humana dos usuários, nomeadamente dos banhistas, desportistas e miticultores, uma vez que a qualidade da água na situação de referência apresenta por vezes valores inadequados no que diz respeito a estes parâmetros.

5.15.3. Avaliação de alternativas

Relativamente às três alternativas consideradas pelo projeto e considerando a avaliação de impactos efetuada quanto à saúde humana é possível concluir o seguinte sobre os impactos distintivos das alternativas:

- Fase de construção:
 - Variante 1, e 1.1.: impacte negativo de magnitude fraca e pouco significativo de probabilidade desconhecida no caso de derrames acidentais e improvável no caso de contaminação por sedimentos.
 - Variante 2: impacte negativo, com magnitude fraca a média (por mobilizar um maior volume de sedimentos, cerca de 6 a 9 vezes superior, pela extensão da empreitada e por efetuar dragagens no fundo marinho e por existência de maquinaria em meio aquático), pouco significativo, de probabilidade desconhecida no caso de derrames acidentais e improvável no caso de contaminação por sedimentos.
 - Consideram-se as Variantes 1 e 1.1. mais favoráveis dada a magnitude dos impactos possíveis na Variante 2.;
- Fase de exploração:
 - Variante 2: impacte positivo na saúde humana, permanente, com magnitude média e significativo;

- Variante 1.1: impacto positivo na saúde humana, permanente, com magnitude fraca e pouco significativo;
- Variantes 1, 1.1., e 2: impacto negativo com magnitude fraca e pouco significativo, sendo este ainda menor no caso da Variante 2, dado se prever uma menor frequência das operações de dragagem.
- Considera-se a Variante 2 a mais favorável tendo em conta os impactos da fase de exploração, por originar impacto positivo de maior magnitude e por menor frequência de operações de manutenção quando comparado com as variantes 1 e 1.1;
- Fase de desativação:
- Todas as variantes convergem para a evolução da situação de referência, não sendo possível a distinção entre alternativas, quanto aos impactos gerados nesta fase.

5.15.4. Síntese

Na **fase de construção** os impactos do projeto decorrem essencialmente da instalação e operação do estaleiro, movimentação de maquinaria / equipamentos e remoção / escavação / dragagem de sedimentos na barra de maré da Lagoa de Albufeira e da sua deposição, consistindo em:

- Geração de ruídos associado à instalação e operação do estaleiro, operação de maquinaria e a atividades/ processos construtivos: *negativos, incertos a prováveis, reversíveis, imediatos, temporários, de incidência local; de magnitude fraca* (Variantes 1 e 1.1) *a média* (Variante 2) *e significância reduzida*;
- Potencial geração de poluição da água com derrames de hidrocarbonetos e outros contaminantes associados à operação de maquinaria / equipamentos: *impactes negativos, de probabilidade desconhecida, minimizáveis a tendencialmente nulos*;
- Potencial contacto com substâncias tóxicas devido dispersão de poluentes por ressuspensão de sedimentos contaminados na coluna de água: *impacte negativo, improvável, com magnitude fraca* (Variantes 1 e 1.1.) *a média* (Variante 2), de incidência local (apenas na Lagoa de Albufeira) e *minimizáveis*.

Na **fase de exploração**, os impactos na saúde humana resumem-se essencialmente a:

- Melhoria das condições de dispersão de poluentes, aumento da salinidade e do oxigénio dissolvido na Lagoa de Albufeira (apenas nas variantes 2 e 1.1): *impacte positivo permanente, provável, certo*, para a saúde humana, *significativo* na Variante 2 e *pouco significativo* na Variante 1.1;

- Impactes de natureza semelhante aos da fase de construção associados às operações de dragagens de manutenção: *impacte negativo, temporário, minimizável, pouco significativo e incertos a prováveis*, no caso da geração de ruído e *incertos a improváveis* no caso do contacto com poluentes devido a derrames acidentais ou mobilização de poluentes adsorvidos nos sedimentos.

Na **fase de desativação** perspetiva-se que cessem as operações de manutenção do projeto, retomando-se a gestão da abertura da Lagoa de Albufeira existente na situação de referência. Nesta situação, espera-se que deixe de ocorrer, progressivamente, o impacte positivo permanente identificado para a fase de exploração na Variante 2 (significativo) e na Variante 1.1 (pouco significativo).

Desta avaliação de impactes resulta que a longo prazo a Variante 2 é mais favorável quanto à afetação da saúde humana, por causar impactes positivos permanentes significativos sobre a qualidade da água da Lagoa de Albufeira e, desta forma, impactes positivos sob a saúde humana dos usuários da Lagoa. No entanto, os riscos para a saúde humana no caso da Variante 2, ainda que pouco significativos, são acrescidos na fase de construção em comparação com as restantes variantes, pelo que numa perspetiva precaucionista, e tendo em conta que a Variante 1.1. tem iguais impactes positivos para a melhoria da qualidade da água (ainda que com menor expressão), a Variante 1.1. será mais favorável quanto à afetação da saúde humana, sendo evitável a sobreposição com a época balnear, época onde os usos da água observados na Lagoa de Albufeira são consideravelmente mais significativos.

De lembrar que, na situação atual, a saúde humana nunca se encontra em risco, uma vez que quando a qualidade da água acarreta de facto riscos significativos para a saúde pública, a Lagoa de Albufeira fica interdita aos usuários. Como tal, na determinação da variante mais favorável foi dada prioridade à minimização dos impactes negativos decorrentes da construção prolongada, em detrimento dos impactes positivos associados à melhoria da qualidade da água.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

6. Medidas ambientais

6.1. Introdução

No seguimento da avaliação de impactes ambientais pretende-se neste capítulo identificar as medidas ambientais que deverão ser adotadas de forma **a minimizar ou compensar os impactes ambientais negativos e potenciar os impactes ambientais positivos do projeto.**

Estas medidas têm como principal objetivo implementar o projeto da forma o mais otimizada possível em termos ambientais, salvaguardando os interesses das populações e do meio biofísico, atenuando ou anulando potenciais impactes negativos significativos, que possam condicionar o projeto ou ter como consequência uma afetação severa sobre qualquer descritor ambiental considerado no presente EIA.

Ao longo do presente capítulo são feitas análises e considerações de ordem diversa, distinguindo-se os seguintes dois tipos:

- As **medidas de mitigação** propostas pelo EIA – medidas que constituem ações concretas a implementar, quer em fase prévia ao início da fase de construção, quer durante a construção e exploração do projeto, podendo ser da responsabilidade do promotor ou do empreiteiro, de modo a potenciar ou garantir a sua sustentabilidade ambiental;
- As **recomendações de carácter geral** sobre as boas práticas ambientais de gestão de projetos e sobre a estratégia que se entende deverá ser seguida para promover o desenvolvimento sustentável do projeto em análise. Estas considerações não constituem ações concretas a implementar, traduzindo-se antes em textos de enquadramento que sustentam o desenvolvimento das medidas propostas.

Neste sentido, e de forma a ser possível distinguir as medidas mitigadoras dos textos de enquadramento, optou-se por diferenciar graficamente as medidas de mitigação, apresentando-as sob a forma de marcas numeradas, de acordo com o descritor a que se referem, no seguinte formato:

Código_Descriptor. Texto da medida de mitigação.

Nos pontos seguintes são apresentadas as medidas ambientais a adotar. No ponto 6.2 são apresentadas as medidas de mitigação de carácter geral, ou seja, que se aplicam a mais que um descritor, sendo por isso consideradas de âmbito transversal. Nos capítulos seguintes apresentam-se as medidas propostas por descritor ambiental.

6.2. Medidas gerais

As medidas aqui apresentadas resultam das várias sensibilidades setoriais consideradas ao longo do EIA, tendo em conta que uma mesma medida pode ser vantajosa para um conjunto alargado de descritores. São medidas relacionadas sobretudo com as atividades construtivas, nomeadamente com a instalação e gestão do estaleiro, atividades da obra, circulação de veículos e outras medidas, pelo que foram agrupadas segundo a atividade a que se destinam. Estas medidas destinam-se assim a ser integradas na gestão ambiental da empreitada de construção, de modo a garantir a sua efetiva aplicação.

Na definição das medidas gerais, bem como nas medidas específica por descritor, foi tido em devida conta o documento “medidas de minimização gerais da fase de construção”⁶ da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), nomeadamente as medidas aplicáveis ao presente projeto (assinaladas com o código APA e aditadas – texto em itálico – sempre que pertinente).

- APA1. Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas**, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades;
- APA2.** Implementar um **mecanismo de atendimento ao público** para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações;
- APA3. Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental** para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactos ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos;
- APA4.** 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. *Ver redação específica das medidas propostas para os sistemas ecológicos na secção 6.9, em particular as medidas Eco2 e Eco3;*

⁶ Disponível no portal da APA (http://www.apambiente.pt/_zdata/Instrumentos/AIA/MedidasdeMinimizacaoGerais.pdf)

A medida APA5 (Elaborar um Plano de Integração Paisagística das Obras) não se aplica à empreitada de abertura, atendendo que o projeto compreenderá uma intervenção similar ao que já é atualmente praticado, não existindo medidas específicas de integração que se justifiquem necessárias. No caso da deposição das areias no troço costeiro, o projeto prevê uma modelação do terreno, não se considerando necessárias medidas de integração paisagística desta empreitada.

APA6. Elaborar um **Plano de Gestão Ambiental (PGA)**, constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização. Este PGA deverá incluir um **Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras**.

O PGA deve ser elaborado pelo dono da obra e integrado no processo de concurso da empreitada ou deve ser elaborado pelo empreiteiro antes do início da execução da obra, desde que previamente sujeito à aprovação do dono da obra. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PGA comprometem o empreiteiro e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto.

As medidas apresentadas para a fase de execução da obra e para a fase final de execução da obra devem ser incluídas no PGA a apresentar em fase de RECAPE, sempre que se verificar necessário e sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias.

Fase de execução da obra

Implantação dos Estaleiros e Parques de Materiais

APA7. Os **estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas**; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos.

A medida APA7 não é transcrita na íntegra, uma vez que já há uma proposta para a localização do estaleiro (seja qual for a alternativa de projeto considerada). O estaleiro ficará localizado na área de incidência do projeto (ver 3.4.2), mais concretamente na margem esquerda, numa zona que cumpre com a maior parte das condicionantes gerais aplicáveis.

APA8. Os **estaleiros e parques de materiais devem ser vedados**, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactos resultantes do seu normal funcionamento.

Desmatamento, Limpeza e Decapagem dos Solos

APA9. As ações pontuais de desmatamento, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser **limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.**

As medidas APA10 (armazenamento em pargas de terras vivas decapadas) e APA11 (encaminhamento de biomassa vegetal e outros resíduos para o destino final) não se aplicam à presente obra.

APA12. Sempre que a área a afetar potencialmente apresente património arqueológico deve-se efetuar o **acompanhamento arqueológico das ações de desmatamento** e proceder a prospeção arqueológica das áreas cuja visibilidade foi nula ou insuficiente, aquando da caracterização da situação de referência. *Ver redação específica desta medida na secção 6.11.2 (Pat2), que prevê, para a fase de construção, um Programa de Acompanhamento Arqueológico.*

APA13. Sempre que a área a afetar potencialmente apresente património arqueológico deve-se efetuar o **acompanhamento arqueológico de todas as ações que impliquem a movimentação dos solos**, nomeadamente escavações e aterros, que possam afetar o património arqueológico. *Ver redação específica desta medida na secção 6.11..*

As medidas APA14 (Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos), APA15 (minimizar a exposição de solos nos períodos de maior pluviosidade), APA16 (execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade), APA17 (utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro), APA18 (armazenados em locais com características adequadas para depósito), APA19 (armazenamento de materiais de escavação com vestígios de contaminação em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas) e APA20 (proteção de terras com coberturas impermeáveis), APA21 (levar a depósito terras sobranes) e APA22 (recurso a locais de empréstimo) não se aplicam à presente obra.

Não são aplicáveis as medidas gerais da secção “Construção e Reabilitação de Acessos”, dado o projeto não envolver este tipo de atividades (APA 23 a APA27).

Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria

APA28. Devem ser **estudados e escolhidos os percursos mais adequados** para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro.

A medida APA28 não é transcrita na íntegra, uma vez que já há uma proposta para o acesso à obra. O acesso principal à área de intervenção terá início na EN377, estimando-se a utilização das vias Estrada do Casalão, rua de São Gregório, Estrada dos Murtinhos e a Marginal (ver Desenho 2 – Tomo II/Desenhos).

APA29. Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser **adotadas velocidades moderadas**, de forma a minimizar a emissão de poeiras.

A medida APA30 (Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta em veículos adequados) não é aplicável.

APA31. Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o **menor ruído possível**.

APA32. 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.

APA33. 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.

APA34. 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.

As medidas APA35 (Os locais de estacionamento das máquinas e viaturas devem ser pavimentados e dotados de sistemas de drenagem de águas pluviais), APA36 (pavimentação provisória das vias internas do local das obras), APA37 (Proceder à aspersão regular e controlada de água nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos), APA38 (evitar o arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos.) e APA39 (soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios de modo a cumprir os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído) não se aplicam à presente obra.

Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos

APA40. 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.

APA41. **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.

APA42. São proibidas **queimas a céu aberto**.

APA43. 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.

A medida APA44 (resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais devem ser triados e separados) não é aplicável.

APA45. 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.

APA46. **Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados** e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.

APA47. **Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos** provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e, posteriormente, encaminhados para tratamento.

APA48. A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta **bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos**.

APA49. 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.

Fase final da execução das obras

APA50. Proceder à **desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra**, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.

APA51. 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.

APA52. 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.

APA53. Assegurar a **desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem** que possam ter sido afetados pelas obras de construção.

APA54. Proceder ao **restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada** – através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.

A medida APA55 (recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras) não é aplicável.

6.3. Clima

No que respeita ao enquadramento dos efeitos do projeto sobre o clima e meteorologia, não se apresenta qualquer medida de mitigação ambiental específica, dada a baixa relevância dos impactes identificados.

6.4. Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia

6.4.1. Fase de construção

Não estão previstas medidas especificamente direcionadas para a minimização de impactes na Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia durante a fase de construção.

6.4.2. Fase de exploração

Para a fase de exploração propõe-se a:

- Ge01. Monitorização da evolução do assoreamento no interior da Lagoa de Albufeira** (aplicável às Variantes 1 e 1.1/Variante 2) com o objetivo de acompanhar a evolução do corpo lagunar e o sucesso das intervenções (*cf.* programa proposto no Capítulo 7).

6.5. Hidrodinâmica e regime sedimentar

6.5.1. Fase de construção

Para a fase de construção do projeto assume particular relevância as condições previstas pelo projeto no que respeita à data para a abertura da barra de maré e à hora de abertura da barra de maré (aplicáveis à Variantes 1 e 1.1/Variante 2).

O projeto refere que as intervenções deverão decorrer preferencialmente num período em que o clima de agitação marítima seja pouco energético. Em adição, e talvez mais importante que a agitação, é que haja uma grande amplitude de maré. Preconiza-se que a reabertura seja feita na Primavera, em ciclo de águas vivas equinociais (março-abril) a fim de maximizar o gradiente hidráulico entre o espelho de água lagunar e o nível do mar e, portanto, a eficácia da reabertura será potencialmente maximizada.

O projeto prevê ainda que a operação de abertura seja planeada de forma a que o instante de estabelecimento da comunicação entre a laguna e o mar ocorra entre 2 a 3 horas depois da estofa de preia-mar, isto é, antes da meia-maré vazante no oceano.

Desta forma, e considerando o já previsto no Estudo Prévio, não se consideram necessárias medidas de minimização complementares.

6.5.2. Fase de exploração

Na fase de exploração a medida de maior relevância diz respeito à monitorização do assoreamento no interior da lagoa, conforme previsto no descritor Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia e descrito no Capítulo 7.

6.6. Recursos hídricos superficiais

6.6.1. Fase de Projeto de Execução

Por forma a minimizar eventual impacto negativo permanente sobre o estado ecológico da Lagoa de Albufeira, relacionado com o aumento da pressão hidromorfológica sobre a massa de água no caso da utilização do depósito de reserva a norte, propõe-se a aplicação da seguinte medida de minimização:

RHSup1. Redimensionamento/relocalização da área de reserva de deposição de areias escavadas/dragadas (interior da barra de maré), por forma a evitar a sobreposição com a delimitação da massa de água de Lagoa de Albufeira.

6.6.2. Fase de construção

Para a fase de construção não foram identificados impactos negativos significativos sobre os recursos hídricos superficiais decorrentes do projeto. Contudo, para a limitação de impactos negativos do projeto ao nível pouco significativo considera-se pertinente a aplicação de medidas de gestão ambiental do estaleiro e da frente de obra apresentadas na secção de Medidas ambientais – Medidas gerais, nomeadamente as medidas APA8, APA28, APA33, APA40, APA41, APA45, APA47 a APA49, APA50 e APA53.

Considera-se relevante para a minimização dos impactos sobre os recursos hídricos superficiais ainda a aplicação das medidas preconizadas para esta fase do projeto no âmbito dos descritores Sedimentos (Sed1) e Socioeconomia (SE1).

6.6.3. Fase de exploração

Relativamente a esta fase não foram identificados impactos negativos significativos do projeto sobre os recursos hídricos superficiais. Para a limitação dos impactos negativos do projeto a um nível pouco significativo considera-se particularmente relevante a aplicação da medida considerada no descritor Sedimentos (Sed2).

Especificamente no que respeita aos efeitos do projeto nos recursos hídricos superficiais propõe-se a seguinte medida:

Hidr1. Monitorização da evolução da qualidade da água no interior da Lagoa de Albufeira, de acordo com o programa desenvolvido no Capítulo 7.

6.7. Alterações climáticas

6.7.1. Fase prévia à obra

Para potenciar os impactos positivos do projeto sobre as Alterações climáticas identificados para as fases de construção e exploração considera-se pertinente a aplicação das seguintes medidas na fase prévia à obra:

AltClim1. Articular a monitorização prevista pelo projeto com uma monitorização direcionada para os efeitos das Alterações climáticas, por forma a potenciar o impacto positivo do projeto sobre as ações de adaptação para Zonas Costeiras delimitadas pela ENAAC, identificado na fase de exploração. Neste âmbito, prever a monitorização, ao longo da fase de exploração, do nível do mar e nível de água na lagoa, temperatura do ar e precipitação local, entre outras variáveis que se considerem adequadas no âmbito dos planos de adaptação às alterações climáticas com incidência local em desenvolvimento (Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Sesimbra e Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa) - Medida aplicável a todas as variantes consideradas pelo projeto;

AltClim2. No detalhamento do Projeto de Execução devem ser consideradas as orientações para mitigação e adaptação às Alterações climáticas aplicáveis à área de intervenção e área de estudo que venham a ser estabelecidas nos planos de adaptação às alterações climáticas com incidência local em desenvolvimento (Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Sesimbra e Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa) ou outros planos relevantes - Medida aplicável a todas as variantes consideradas pelo projeto.

6.7.2. Fase de construção

Para a fase de construção não foram identificados impactos negativos significativos do projeto sobre as Alterações climáticas, não se considerando necessária a proposta de medidas de minimização.

Para a potenciação dos impactos positivos identificados para as fases de construção e de exploração no caso da implementação da Variante 2 considera-se relevante a aplicação de medidas consideradas para a fase prévia à obra.

6.7.3. Fase de exploração

Considera-se relevante para assegurar o impacto positivo significativo da Variante 2 e pouco significativo a significativo da Variante 1 e da Variante 1.1 a aplicação das medidas ambientais específicas definidas para a fase prévia à obra.

Por forma a potenciar o provável impacto positivo e minimizar os impactos negativos das Alterações climáticas sobre o projeto na fase de exploração, considera-se importante a aplicação das seguintes medidas:

AltClim3. Articular os resultados do programa de monitorização da qualidade da água da Lagoa de Albufeira com os resultados do plano de monitorização do assoreamento da lagoa, incluindo a monitorização dirigida aos efeitos das alterações climáticas, por forma a avaliar e proceder a alterações necessárias às atividades de manutenção do projeto que favoreçam a evolução favorável da qualidade da água na lagoa (Medida aplicável a todas as variantes do projeto);

AltClim4. Tendo em conta os resultados do plano de monitorização do assoreamento da lagoa, considerando também os resultados da monitorização dirigida à evolução do nível do mar, **avaliar a necessidade de proceder a restrições da área de deposição de sedimentos escavados/dragados em operações de manutenção do projeto**, por forma a que estes se localizem fora de área suscetível de alimentar o assoreamento da lagoa (Medida aplicável a todas as variantes do projeto).

6.8. Sedimentos

6.8.1. Fase de construção

Na fase de construção propõe-se a seguinte medida de minimização (aplicável a todas as alternativas de intervenção):

- Sed1.** De forma a **minimizar a pluma turbida** que se formará durante as operações de dragagem/escavação da barra e do canal, deverão ser utilizadas máquinas que garantam:
- que não são realizadas mais dragagens/escavações do que o estipulado (aplicável à Variante 1, Variante 1.1 e à Variante 2);
 - o controlo da velocidade de rotação da cabeça de corte da draga (mantendo-a reduzida) (aplicável à Variante 2);
 - baixos níveis de turbidez (aplicável à Variante 1, à Variante 1.1 e à Variante 2);
 - a minimização de perdas para a coluna de água (aplicável à Variante 1, à Variante 1.1 e à Variante 2).

6.8.2. Fase de exploração

Na fase de exploração, e previamente à realização de qualquer dragagem de manutenção, propõe-se:

- Sed2.** A **realização de uma campanha de caracterização dos sedimentos** nos termos da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro. Esta campanha destina-se a garantir que continua a existir compatibilidade granulométrica dos sedimentos para reforço do troço costeiro e a ausência de contaminação.

6.9. Solo e uso do solo

6.9.1. Fase de construção

As medidas gerais apresentadas no capítulo 6.2. do EIA (Tomo I – Relatório Síntese) permitirão mitigar os principais impactos identificados para a fase de construção, minimizando os riscos de compactação, risco de erosão e qualidade dos solos. Adicionalmente, e de forma a minimizar os impactos da movimentação de veículos e maquinaria, propõem-se as seguintes medidas:

SOL1. Implementação de uma via de circulação no início dos trabalhos que constitua o acesso preferencial durante o desenvolvimento da empreitada.

SOL2. O estaleiro de obra deverá ser colocado fora dos solos com aptidão agrícola, nomeadamente os Regossolos ou Podzóis. Estas zonas deverão também ser evitadas como acesso à obra e como passagem de maquinaria pesada de modo a evitar a inviabilização de solos com potencial agrícola elevado. Assim, deve ser condicionada a instalação de estaleiros nestas zonas bem como a sua travessia por maquinaria.

SOL3. Estabelecer um programa de gestão do estaleiro, de modo a deteção de possíveis contaminações do solo.

SOL4. A movimentação da maquinaria pesada deverá ser restrita ao estritamente necessário à obra, procedendo-se à posterior descompactação dos solos atravessados, de modo a reduzir a superfície perturbada.

6.9.2. Fase de exploração

Atendendo aos impactos identificados para a fase de exploração do projeto, relativos ao solo e uso do solo, não são esperados impactos significativos. Em casos pontuais, podem-se verificar pequenas ações de manutenção que produzirão impactos semelhantes aos identificados na fase de construção, contudo em menor escala e muito pouco *significativos*.

6.10. Sistemas ecológicos

6.10.1. Fase de construção

A Lagoa de Albufeira compõe um sistema lagunar costeiro de elevado valor do ponto de vista da ecologia, uma vez que suporta um número significativo de habitats e comunidades biológicas relevantes para a conservação.

Atendendo ao elevado valor conservacionista da área de intervenção, torna-se fundamental a adoção de medidas de mitigação de forma a atenuar ou anular potenciais impactos negativos identificados e potenciar os impactos positivos.

De seguida são apresentadas as medidas propostas para a fase de projeto de Execução e fases de construção e exploração.

6.10.2. Fase de Projeto de Execução

Eco1. Em fase de Projeto de Execução, incluir uma medida de salvaguarda para que o Empreiteiro faça uma prévia avaliação do local dos depósitos de forma a assegurar que durante as operações de depósito não haverá interferência com *Thymus camosus*.

6.10.3. Fase de construção

Eco2. Variante 1 e Variante 1.1. De modo a assegurar a minimização dos níveis de perturbação das espécies de fauna na área de incidência e influência das operações, reforça-se a intenção de as intervenções se iniciarem no início de março. Esta calendarização salvaguarda as seguintes épocas críticas:

- Em relação à avifauna, a área de estudo é utilizada tanto por espécies residentes, como por estavais e invernantes. As épocas mais sensíveis são as de nidificação, a partir de junho, e de migração, a partir de abril. A execução das obras até ao final de março salvaguarda a migração e nidificação das espécies alvo da ZPE da Lagoa Pequena, a Garça-vermelha, a Garça-branca, a Garça-pequena, e o Camão;
- Em relação à ictiofauna, a execução das operações em meio aquático deve ser feita fora das épocas de maior vulnerabilidade, correspondente às épocas de desova e migração.

As espécies que utilizam a lagoa como local de desenvolvimento juvenil, como o Robalo, tendem a entrar na altura do inverno, pelo que se deverá restringir os trabalhos entre os meses de novembro e fevereiro. Este período de restrição salvaguarda também a migração para o mar da Enguia-europeia, de estatuto Criticamente em Perigo. Deve-se ainda restringir os trabalhos entre os meses de abril e julho, de modo a salvaguardar a postura da maioria das outras espécies residentes e de importância comercial. Deste modo, a execução das obras entre fevereiro e março, salvaguarda as comunidades presentes de ictiofauna.

- Eco3. Variante 2.** A duração projetada de 6 meses para esta solução implica que, de modo a impedir a sobreposição da calendarização da obra com períodos críticos para a avifauna nidificante, o início da obra deveria corresponder ao mês de outubro. No entanto, esta calendarização apanharia meses críticos de migração da ictiofauna. Assim, qualquer calendarização irá afetar alguma comunidade faunística, dada a duração do projeto. Considerando que o grupo com o maior número de espécies com estatuto de proteção legal corresponde à avifauna, e que a presença da Enguia-europeia não é confirmada, considera-se **mais favorável a calendarização dos trabalhos para outubro.**
- Eco4.** A realização das dragagens (Variante 2) e escavação de sedimentos (Variantes 1, 1.1 e 2) deve ser **efetuada durante um período contínuo**, de forma a reduzir a possibilidade de recolonização dos espaços intervencionados pela fauna antes do término dos trabalhos, evitando a sua nova perturbação.
- Eco5.** Deve ser **limitada a movimentação de maquinaria e o pisoteio na área de “duna”** a norte e sul da barreira arenosa, bem como a afetação da mesma na escavação dos sedimentos.
- Eco6.** Recomenda-se a **recuperação da duna a norte do local de escavação do canal**, dado o estado de conservação baixo em que se encontra, pela implantação de estruturas de retenção das areias na parte frontal, mais exposta à ação erosiva do vento, e plantação de espécies estabilizadoras autóctones como o estorno, *Ammophila arenaria*.
- Eco7.** Recomenda-se **a estabilização das areias depositadas através da sementeira e/ou plantação de vegetação autóctone** como o estorno, *Ammophila arenaria*, suportada, onde se justifique, pela implantação de estruturas de retenção de areias na zona de interface entre a praia alta e as cristas dunares embrionárias.

- Eco8.** Recomenda-se que a sementeira e plantação de vegetação se efetue até ao início da primavera ou no início do outono, de modo a assegurar os níveis de humidade adequados e assim aumentar a probabilidade de sucesso da colonização.
- Eco9.** Recomenda-se a delimitação das áreas de “duna” adjacentes às zonas de intervenção, durante as operações, de modo a prevenir a afetação accidental das mesmas.

6.10.4. Fase de exploração

Para a fase de exploração, e atendendo que o projeto contempla a realização de dragagens de manutenção, propõem-se as mesmas medidas de minimização propostas para a fase de construção, nomeadamente no que respeita aos períodos de execução dos trabalhos

De forma a maximizar e a acompanhar o sucesso das intervenções e os potenciais efeitos do projeto nos sistemas ecológicos propõem-se as seguintes medidas:

- Eco10.** Recomenda-se a instalação de painéis de informação ao público relativamente à conservação da “duna” na zona norte da área de incidência, junto da embocadura da Lagoa, de modo a aumentar a probabilidade de sucesso de eventuais intervenções de revegetação, e de modo a permitir a recuperação natural do habitat. Esta medida é essencial considerando a pressão de pisoteio decorrente da frequência elevada da área na altura do verão, que porá em causa o sucesso de eventuais operações de estabilização da duna.
- Eco11.** As áreas de depósito de areias e do estaleiro devem ser inspecionadas a fim de detetar a tempo eventuais propagações de espécies invasoras, como *Acacia* sp., *Carpobrotus edulis* e *Arundo donax*. Caso sejam detetados focos de invasão, dever-se-á proceder à erradicação dos mesmos de imediato.
- Eco12.** **Implementação do Programa de Monitorização da Evolução dos Sistemas Ecológicos** da Lagoa de Albufeira (cf. apresentado no capítulo 7).

6.11. Paisagem

6.11.1. Fase de construção

Dadas as características da obra e o facto de as intervenções a executar não terem como objetivo a artificialização da paisagem, para além das medidas mencionadas no capítulo 6.2 - Medidas gerais, recomenda-se a implementação das seguintes medidas:

- Pai1. Definir estruturas de contenção/integração visual da área de estaleiro**, de forma a minimizar impactes visuais provenientes do seu interior
- Pai2. Realização das intervenções no mais curto período de tempo**, de modo a reduzir o período de visualização dos impactes visuais temporários (principalmente no que diz respeito à Variante 2)
- Pai3. Realização das intervenções em dias de semana e fora do período balnear**, sempre que seja possível;
- Pai4. As zonas de depósito de materiais dragados devem ser modeladas de forma a assumir uma morfologia típica de duna** e que se configure numa imagem de área naturalizada.

6.11.2. Fase de exploração

Considera-se que as medidas relevantes para a minimização de impactes nesta fase, serão referentes às dragagens de manutenção. Para a fase de exploração, propõem-se as seguintes medidas de minimização:

- Pai5. Realização de dragagens de manutenção e de depósitos de dragados em dias de semana e fora do período balnear**, de modo a minimizar os impactes visuais das obras que decorrerão destas operações.

6.12. Património cultural

Neste capítulo são propostas soluções concretas de minimização e salvaguarda para os impactes identificados para o património arqueológico. As medidas apresentadas estão diretamente relacionadas com a avaliação de impactes realizada para os sítios arqueológicos inventariados.

Tendo sido avaliados impactes negativos sobre os sítios Lagoa de Albufeira (fase de construção e de exploração) e Galhardão (fase de exploração no pior dos cenários) propõe-se a seguinte medida:

Pat1. A deposição dos dragados deverá ser realizada de forma a não se sobrepor aos sítios Lagoa de Albufeira e Galhardão. Para tal dever-se-á definir uma área de proteção como de reserva arqueológica, a estipular pela DGPC.

Caso se opte pela colocação dos dragados sobre os sítios já identificados deverão ser aplicadas as medidas apresentadas seguidamente.

6.12.1. Fase prévia à obra

Com a concretização do projeto, independentemente da variante adotada deverá ser aplicada a seguinte medida:

Pat2. Realização de sondagens arqueológicas através de meios mecânicos no sítio Lagoa de Albufeira (cns 372). A intervenção terá como objetivo uma avaliação mais apurada de potenciais contextos conservados associados à presença de uma comunidade neolítica no local. A intervenção deverá ser realizada por uma equipa de arqueologia com experiência comprovada em pré-história.

Com a seleção da Variante 2 deverá ser aplicada a seguinte medida:

Pat3. Realização de trabalhos de prospeção visual em meio submerso. Estes trabalhos devem compreender verificação visual de toda a área de afetação direta e indireta do projeto. Os trabalhos deverão ser realizados por uma equipa coordenada por um arqueólogo com experiência comprovada em meio subaquático e a programação dos trabalhos deverá ser de forma atempada a não se sobrepor com as atividades associadas à execução do projeto.

Caso venha a ser necessário proceder ao depósito de areias a norte da Lagoa de Albufeira deverá ser realizada a seguinte medida:

Pat4. Realização de sondagem mecânica de diagnóstico no sítio do Galhardão. A intervenção tem como objetivo avaliar a tipologia atualmente definida para o sítio. A intervenção deverá ser realizada por uma equipa de arqueologia com experiência comprovada em pré-história.

6.12.2. Fase de construção

Pat5. Durante a fase de execução do projeto deverá ser implementado um **Programa de Acompanhamento Arqueológico**, estabelecido e programado previamente de acordo com as fases de execução e com as áreas de incidência do projeto. Este programa deve assegurar o seguinte:

- i. Acompanhamento integral de todas as operações que impliquem movimentações de sedimentos (dragagens, escavações e modelação de terreno), não apenas na fase de construção, mas também em fase preparatória, como na instalação do estaleiro, de acordo com os procedimentos considerados indispensáveis pela Tutela;
- ii. O acompanhamento arqueológico deve ser realizado de forma efetiva, continuada e direta, em cada frente de obra a decorrer em simultâneo, devendo ser garantido o acompanhamento arqueológico em todas as frentes;
- iii. O acompanhamento arqueológico deve ser dirigido no terreno por um arqueólogo que terá a seu cargo uma equipa técnica dimensionada às necessidades da empreitada.

6.12.3. Fase de exploração

Pat6. Durante as ações de dragagem de manutenção deverá ser implementado um **Programa de Acompanhamento Arqueológico**, estabelecido e programado previamente de acordo com as fases de execução e com as áreas de incidência do projeto. Este programa deve assegurar o seguinte:

- i. Acompanhamento integral de todas as operações que impliquem movimentações de sedimentos (dragagens, escavações e modelação de terreno), de acordo com os procedimentos considerados indispensáveis pela Tutela;

- ii. O acompanhamento arqueológico deve ser realizado de forma efetiva, continuada e direta, em cada frente de obra a decorrer em simultâneo, devendo ser garantido o acompanhamento arqueológico em todas as frentes;
- iii. O acompanhamento arqueológico deve ser dirigido no terreno por um arqueólogo que terá a seu cargo uma equipa técnica dimensionada às necessidades da empreitada.

6.13. Ordenamento do território

Não são esperados impactes na **fase de construção** e, na **fase de exploração**, o projeto é compatível com os IGT em vigor qualquer que seja a alternativa considerada, pelo que não se propõem medidas referentes ao ordenamento do território.

6.14. Análise de riscos

Durante as fases de construção e exploração prevê-se que o cumprimento das normas de segurança e gestão aplicáveis por lei sejam capazes de minimizar adequadamente os riscos associados às intervenções a realizar. Contudo, recomendam-se ações de caráter genérico de forma a auxiliar na prevenção de eventuais acidentes:

Ris1. Adoção de sinalização e das restantes normas de segurança adequadas;

Ris2. Realização de ações de sensibilização aos trabalhadores, de forma a prevenir acidentes de todos os tipos e minimizar os danos dos mesmos, caso ocorram.

Recomenda-se ainda estabelecer:

Ris3. Ligações permanentes e eficazes aos sistemas de avisos/alertas meteorológicos do IPMA, da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) e Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS), de modo a mitigar os riscos de origem natural, resultantes de fenómenos extremos e condições meteorológicas adversas.

No caso de ser selecionada a Variante 2, recomenda-se ainda:

Ris4. Informar, com sinalização adequada, os utilizadores balneares relativamente às características desta intervenção e os riscos associados, nomeadamente no que respeita à maior profundidade do canal e ao risco de queda associado.

6.15. Socioeconomia

6.15.1. Fase de construção

No sentido de minimizar o impacto negativo associado à fase de construção, propõe-se adoção da seguinte medida, para além de outras já mencionadas nas medidas gerais:

SE1. Garantir que **as obras da empreitada na Variante 2 não colocam em causa a principal época balnear**, uma vez que a duração desta alternativa está estimada em 6 meses

Tendo em vista potenciar o impacto positivo identificado para fase de construção, recomenda-se a implementação da seguinte medida de maximização;

SE2. Maximizar a contratação de mão-de-obra local, nesta fase da empreitada.

6.15.2. Fase de exploração

De forma a potenciar os impactos positivos identificados nesta fase, recomenda-se a implementação das seguintes medidas de maximização:

SE3. Potencializar as atividades náuticas desenvolvidas na Lagoa de Albufeira, nomeadamente através do desenvolvimento de várias atividades desportivas e de lazer;

SE4. Implementar intervenções para a melhoria da exploração do mexilhão – miticultura na Lagoa de Albufeira, de forma a que a exploração continue a contribuir economicamente para a região. Recomenda-se a existência pontual de uma avaliação às jangadas, bem como uma possível melhoria estética destas.

6.16. Saúde Humana

6.16.1. Fase de construção

No sentido de minimizar o impacto negativo associado à fase de construção, propõe-se adoção das medidas de gestão ambiental do estaleiro e da frente de obra apresentadas na secção Medidas ambientais - Medidas gerais, nomeadamente as medidas APA8, APA28, APA33, APA40, APA41, APA45, APA47, APA 48, APA49, e APA50. Deve ser ainda considerada a seguinte medida:

SH1: As atividades e processos construtivos mais ruidosos deverão ser realizados preferencialmente entre as 8:00h e as 20:00h, evitando a sua realização em horário diferente e durante os fins-de-semana e feriados.

6.16.2. Fase de exploração

De forma a mitigar os impactos negativos identificados nesta fase, recomenda-se a implementação da medida Sed2, preconizada no âmbito dos descritor Sedimentos, destinada à caracterização dos sedimentos, garantindo a ausência de contaminação.

7. Programa de monitorização

7.1. Evolução do assoreamento da Lagoa da Albufeira

7.1.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

A evolução passada e futura da Lagoa de Albufeira **tem sido e será dominada por processos de assoreamento** que se traduzem pela agração vertical do fundo do corpo lagunar e pela redução da sua superfície molhada. Esta tendência é mantida ou é mesmo intensificada pelas operações anuais de abertura da lagoa ao mar, conforme as conclusões reportadas em Fortunato *et al.* (2014).

As condicionantes desta evolução são de natureza global (elevação do nível médio do mar associada ao efeito de estufa) e de âmbito local, com relevância especial para os de origem antrópica. Dos últimos, destacam-se a intervenção agrícola, a desflorestação, a ocupação urbana da margem terrestre e a (re)abertura frequente da barreira. Coletivamente, estas atividades potenciam a erosão dos solos e a captura de areias do litoral exterior, aumentando a taxa de sedimentação local.

Um dos objetivos específicos da intervenção na Lagoa de Albufeira é o estabelecimento de um Plano de Monitorização que permita **avaliar a evolução do assoreamento no interior da Lagoa de Albufeira e acompanhar o sucesso das intervenções a realizar**, pelo que seguidamente apresentam-se as principais linhas orientadoras do mesmo no que respeita aos aspetos geológicos, geomorfológicos e hidrodinâmicos.

7.1.2. Parâmetros a monitorizar

O propósito do programa de monitorização prende-se com a evolução morfológica da lagoa e da barreira arenosa ao longo do tempo e após as aberturas da lagoa ao mar. Deste modo, os parâmetros a monitorizar são essencialmente **as cotas do fundo da lagoa e da zona da barreira arenosa**.

Em adição, considera-se muito útil o **registo da data da abertura da lagoa ao mar, assim como a data de fecho da lagoa ao mar**.

7.1.3. Locais e frequência de amostragem

As áreas a considerar nos levantamentos incluem todo o plano de água e toda a barreira arenosa, conforme ilustrado na Figura 8o.

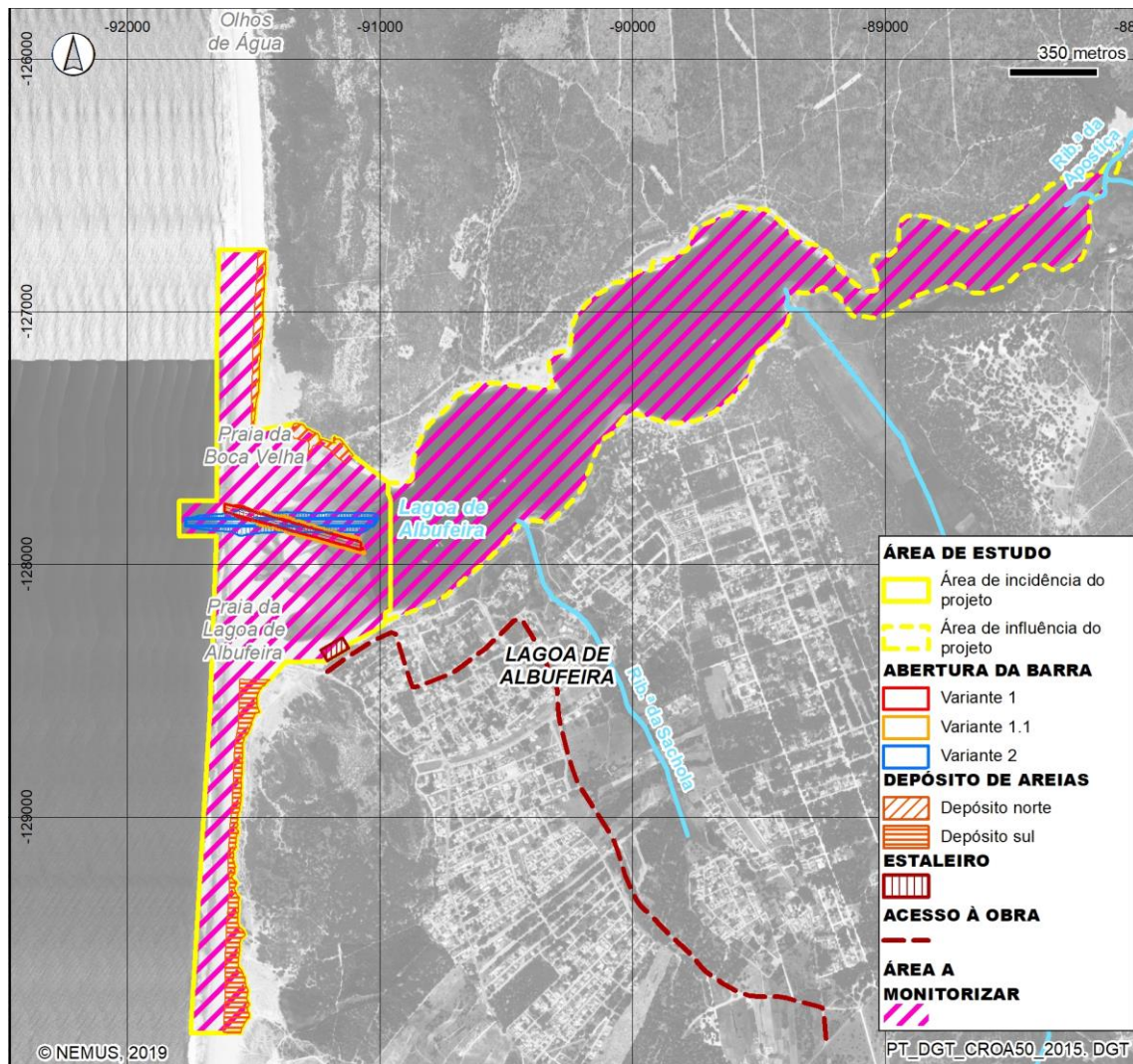


Figura 8o – Identificação da área a monitorizar no Programa “Evolução do Assoreamento da Lagoa da Albufeira”

A **frequência do levantamento deve ser anual**, sendo feito imediatamente antes da primeira abertura da lagoa ao mar, ou no caso da Variante 2, nos primeiros 15 dias do mês de abril.

Os registos da abertura serão de fácil execução, uma vez que em grande parte dos casos envolve intervenção humana. Por outro lado, o registo do fecho da lagoa carece de inspeções sobre a barreira arenosa. Estes devem ocorrer com maior frequência após tempestades, particularmente depois de agosto.

7.1.4. Métodos de recolha e tratamento de dados

Este programa deverá compreender a **realização de levantamentos batimétricos no interior da laguna e levantamentos topo-hidrográficos nas margens da laguna e na barreira arenosa.**

Os métodos utilizados para estes levantamentos devem permitir a construção de um Modelo Digital de Elevação (MDE), com resolução horizontal de pelo menos 2 m.

7.1.5. Critérios de avaliação dos dados

A avaliação do desempenho do programa de monitorização está relacionada com o assoreamento verificado na lagoa e com a alteração morfológica da barreira arenosa após cada ciclo de abertura ao mar. Para o efeito serão considerados os dados altimétricos e batimétricos históricos e das campanhas da fase de pré-construção e aqueles da fase de exploração.

A **comparação entre levantamentos** irá **indicar o padrão de assoreamento da lagoa após a abertura ao mar**, e indicar se a solução adotada leva a um maior ou menor assoreamento da lagoa, relativamente àquele verificado no passado pelas aberturas tradicionais.

Em caso de desvio relativamente ao padrão verificado até então deverá ser **reavaliado o conjunto das medidas de minimização e de monitorização**, que poderá envolver também o afinamento para as dragagens de manutenção a realizar.

7.1.6. Periodicidade de apresentação dos relatórios de monitorização à autoridade de AIA

A cada levantamento deve ser feito um **relatório relativo a esse mesmo levantamento** e que compare os resultados obtidos com levantamentos realizados anteriormente na lagoa. Este deve ser **entregue às entidades oficiais e ao dono da obra.**

Os relatórios de monitorização devem dar cumprimento à legislação em vigor, nomeadamente à Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

7.2. Qualidade da água na Lagoa de Albufeira

7.2.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

Um dos objetivos específicos do projeto é a “melhoria da comunicação entre a Lagoa de Albufeira e o mar e o aumento do período em que a embocadura se mantém aberta, de modo a garantir uma maior sustentabilidade da qualidade da água da lagoa, tendo presente as atividades humanas/económicas que aí se desenvolvem e que dependem da qualidade deste sistema natural”.

No EIA não foram identificados impactes negativos significativos sobre a qualidade e os usos da água decorrentes da implementação do projeto (fases de construção e exploração). Contudo, **perspetiva-se que possam decorrer do projeto impactes positivos que decorrem da sua implantação**, permanecendo na fase de exploração, por forma a atingir o referido objetivo de assegurar a sustentabilidade da água na lagoa, os quais poderão ser potencialmente significativos.

Neste contexto, e porque a qualidade da água na Lagoa de Albufeira é resultado de diversos processos, físico-químicos, ecológicos e socioeconómicos, cuja exata conjugação é difícil de prever *a priori*, nomeadamente no âmbito das transformações que se afiguram possíveis com as prováveis alterações climáticas (alterações de nível médio do mar e de temperatura do ar e precipitação), **torna-se importante** uma monitorização da qualidade da água na lagoa, avaliando os reais impactes do projeto.

Constituem assim objetivos do presente programa de monitorização:

- **Avaliar a interferência na qualidade da água da fase de exploração do projeto**, considerando os seus principais usos (banhar, prática de desportos aquáticos e produção de moluscos bivalves);
- **Avaliar o efeito das medidas de minimização na redução de impactes** negativos;
- **O progresso face ao objetivo de uma maior sustentabilidade da qualidade da água** na lagoa, nomeadamente através da melhoria do estado ecológico na massa de água;
- **Fornecer elementos que permitam o ajuste dos procedimentos de manutenção** previstos pelo projeto para a fase de exploração.

7.2.2. Parâmetros a monitorizar

Tendo em conta os objetivos do programa de monitorização, torna-se necessária a monitorização da qualidade da água tendo em vista os usos da água na Lagoa de Albufeira, nomeadamente a prática balnear e a prática de desportos aquáticos e a produção e apanha de moluscos bivalves, e o suporte ao estado ecológico, considerando a situação de referência da qualidade da água na lagoa e as pressões a que está sujeita. Adicionalmente, é considerada a comparabilidade do processo de monitorização com a classificação do estado das massas de água no âmbito da implementação da DQA para as massas de água de transição e costeiras.

Assim, no que se refere aos elementos físico-químicos devem ser analisados os seguintes parâmetros:

- pH (Escala de Sorensen);
- Temperatura (° C);
- Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$), incluindo temperatura a que é medida
- Sólidos suspensos totais (mg/l);
- Transparência (disco de Secchi) (m);
- Salinidade (‰);
- Oxigénio dissolvido (% de saturação);
- Saturação de oxigénio (% de saturação de O_2)
- Nitrato ($\text{mg N}/\text{l}$);
- Nitrito ($\text{mg N}/\text{l}$);
- Azoto total ($\text{mg N}/\text{l}$);
- Azoto amoniacal (mg NH_4) ($\text{mg N}/\text{L}$)
- Fosfato ($\text{mg P}/\text{l}$).
- Fósforo total ($\text{mg P}/\text{L}$)
- Silicato ($\text{mg Si}/\text{L}$)
- Substâncias prioritárias aplicáveis às massas de água de transição e costeiras de acordo com a DQA e associados à situação atual da lagoa de albufeira, nomeadamente: Alacloro; Antraceno; Atrazina; Benzeno; Benzo(b)fluoranteno; Benzo(k)fluoranteno; Clorfeninfos; Clorpirifos; Diclorometano; Diurão; Fluoranteno; Isoproturão; Naftaleno; Nonilfenol; Simazina; TetracloroetoCarbono; Tetracloroetileno; Tricloroetileno; Triclorometano; 1,2-Dicloroetano; todos medido em $\mu\text{g}/\text{L}$.
- Poluentes específicos aplicáveis às massas de água de transição e costeiras de acordo com a DQA e associados à situação atual da lagoa de albufeira, entre eles: 2,4-D; Etilbenzeno, Linurão; MCPP (Mecoprope) e Tolueno.

No que se refere aos elementos biológicos devem ser analisados os seguintes parâmetros:

- Fitoplâncton (clorofila-a e parâmetros físico-químicos gerais)
- Macroalgas oportunistas (% área; índice BMI)
- Sapaís (% área; AQuA-Index)
- Macroinvertebrados bentônicos (% área; índice BAT)

No que diz respeito à prevenção do risco para a saúde, devem ser analisados dos seguintes parâmetros:

- Enterococos intestinais (UFC/100 ml);
- *Escherichia coli* (UFC/100 ml);

Deverá ainda ser medido o nível de água no local de amostragem.

7.2.3. Locais e frequência de amostragem

O Programa de Monitorização da Qualidade da Água na Lagoa de Albufeira destina-se a fazer o acompanhamento da evolução da qualidade da água na fase de exploração do projeto (uma vez que não foram identificados impactos negativos significativos sobre a qualidade e os usos da água decorrente da fase de construção) por forma a avaliarem-se devidamente os potenciais impactos positivos identificados para o projeto.

Tendo em conta o objetivo do programa de monitorização e o estado atual de desenvolvimento do projeto, selecionaram-se como pontos de amostragem na Lagoa de Albufeira **quatro locais** já utilizados no estudo de FCUL *et al.* (2013i), que permitem a aquisição de informação nas várias partes da lagoa, morfologicamente distintas:

- Um **ponto na Lagoa Pequena** (A);
- Dois **pontos na Lagoa Grande**, respetivamente no corpo mais interior (B) e no corpo mais exterior (D);
- Um **ponto junto à barra** (E).

As coordenadas de localização dos pontos de amostragem propostos é a apresentada no quadro seguinte.

Quadro 100 – Localização dos pontos de amostragem do programa de monitorização de qualidade da água na Lagoa de Albufeira

Local	Ponto	Coordenadas WGS84	
		X (m)	Y (m)
Lagoa Pequena	A	486907,1	4263748
Corpo mais interior da Lagoa Grande	B	485945,8	4263437,2

Local	Ponto	Coordenadas WGS84	
		X (m)	Y (m)
Corpo mais exterior da Lagoa Grande	D	484665,1	4262655,7
Próximo à barra	E	484563,9	4262494,8

Deverá ser feita **uma campanha inicial logo após a conclusão da fase de construção**, correspondendo ao início da fase de exploração, de forma a restabelecer os valores de referência de qualidade da água nos pontos previstos. Nesta campanha serão feitas **duas amostragens**: em situação de vazante e em situação de enchente.

Iniciar a monitorização no programa de monitorização Qualidade da água na Lagoa de Albufeira logo após a conclusão da fase de construção é necessário para avaliar a evolução da qualidade da água após a alteração da batimetria e hidrodinâmica da Lagoa com a implementação do projeto. Esta primeira campanha de monitorização fornecerá não uma caracterização da situação de referência, prévia ao projeto, mas um conjunto de dados de qualidade da água que servirão de base (ou seja, valores de referência e não situação de referência) para o acompanhamento da evolução da qualidade da água na fase de exploração, face à evolução que se verifica após a abertura da Lagoa prévia ao projeto (esta sim correspondente à situação de referência).

Após esta campanha inicial, deverá ser feita **amostragem pelo menos uma vez por ano, em situação de barra aberta, em situação de vazante e de enchente**, e sempre que se **realizarem dragagens de manutenção**. Nestas ocasiões a amostragem deve ser realizada:

- **Imediatamente antes da realização da operação de manutenção**, coincidindo, se possível, com os levantamentos batimétricos e topo-hidrográficos previstos pelo Programa de Monitorização da Evolução do Assoreamento da Lagoa de Albufeira;
- **Depois de concluída a operação de manutenção**, em situação de vazante e de enchente.

Em cada amostragem deve considerar-se os possíveis fenómenos de estratificação na Lagoa de Albufeira, devendo ser feita a recolha a duas profundidades: superfície e fundo, fazendo o **registo das profundidades de amostragem**.

Para a classificação do estado da massa da água, a frequência de amostragem varia conforme os elementos/ substâncias da seguinte forma (APA, 2022):

- Elementos físico-químicos: de 3 em 3 meses coincidindo com as quatro estações do ano

- Fitoplâncton: 6 vezes por ano, entre fevereiro e outubro, 3 delas devem ter um intervalo mínimo de 3 semanas no período do verão
- Macroalgas oportunistas: anualmente
- Ervas marinhas: anualmente, em maré baixa e no verão
- Sapais: de 3 em 3 anos, em maré baixa e no verão
- Macroinvertebrados bentônicos: anualmente, no final do verão

Assim, às duas campanhas de amostragens realizadas após a campanha inicial (em situação de barra aberta e aquando das operações de manutenção) deve acrescer mais duas campanhas de amostragem apenas para a análise dos elementos físico-químicos e do fitoplâncton e ainda mais duas campanhas de amostragem destinadas somente à análise do fitoplâncton, perfazendo assim as 6 vezes/ ano. Já a amostragem de macroalgas oportunistas e ervas marinhas deverá coincidir apenas como uma das campanhas realizadas no verão, e em situação de vazante, enquanto a amostragem de sapais, deve ser realizada na mesma altura, mas apenas de 3 em 3 anos.

7.2.4. Métodos de recolha e tratamento de dados

De modo a tornar comparáveis os valores obtidos nas campanhas de monitorização propostas e os definidos na legislação ou aqueles resultantes de outras monitorizações efetuadas na Lagoa de Albufeira (dados históricos ou campanhas em curso ou futuras, da responsabilidade de outras entidades) sugere-se que se utilizem as unidades e métodos analíticos definidos no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto no seu Anexo XIII, e no contexto da aplicação da Diretiva Quadro da Água e do Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada por Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio, devendo ser adotados os procedimentos de amostragem dispostos nos **Protocolos de Amostragem e Processamento Laboratorial – Águas de Transição e Costeiros**, elaborados pela DRH/ DEQA da APA em 2021, os quais estão acordo com a legislação referida.

Os limites de quantificação utilizados nas análises laboratoriais deverão permitir a **comparação com as normas de qualidade** aplicáveis, nomeadamente:

- **Qualidade da água para fins conquícolas** (Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98);
- **Valores limite para prevenção do risco para a saúde por contaminação microbiológica das águas** (Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio);
- **Critérios para a Monitorização das Massas de Água** (APA, 2022)
- **Critérios para a Classificação das Massas de Água – Lagoas Costeiras** (APA, 2022)

- **Protocolos de Amostragem e Processamento Laboratorial – Águas de Transição e Costeiros,** definidos pela APA (APA, 2022).

Anteriormente à colheita de água para análise laboratorial é recomendável a determinação *in situ* dos parâmetros pH, temperatura, turbidez e oxigénio dissolvido, de modo a que os valores de campo possam vir a ser comparados com os obtidos em laboratório.

As análises físico-químicas laboratoriais deverão ser realizadas num laboratório acreditado para que os resultados sejam os mais fidedignos possíveis.

Os Critérios para a Monitorização das Massas de Água devem ser revistos em RECAPE.

7.2.5. Critérios de avaliação dos dados

Os dados recolhidos pelo programa de monitorização devem ser comparados com as **normas de qualidade aplicáveis à Lagoa de Albufeira**, nomeadamente:

- Qualidade da água para fins conquícolas (Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98);
- Valores limite para prevenção do risco para a saúde por contaminação microbiológica das águas (Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio);
- Critérios para a classificação do estado ecológico e objetivos ambientais de qualidade, estabelecidos pelo PGRH da RH5 em vigor.
- Critérios para a classificação das Massas de Água – Lagoas Costeiras, publicado pela DRH/DEQA da APA em 2022.

Adicionalmente, os resultados da monitorização devem ser **comparados com dados históricos de qualidade** da água na Lagoa de Albufeira, nomeadamente aqueles recolhidos por FCUL *et al.* (2013i, 2013j) e previamente na fase de exploração do projeto, distinguindo nessa comparação os dados recolhidos em estado de abertura ou fecho da barra de maré.

Da comparação dos dados serão determinadas tendências de evolução da qualidade da água na massa de água, que deverão evidenciar se a implementação do projeto conduz a uma melhoria dessa qualidade, distinguindo as situações de barra aberta e de barra fechada, para os diversos usos relevantes na Lagoa e para suporte ao estado ecológico, relativamente a aquela verificada no passado pela gestão tradicional da abertura da barra de maré.

Em caso de desvio relativamente ao objetivo do projeto de maior sustentabilidade da qualidade da água na Lagoa de Albufeira deverá ser **reavaliado o conjunto de medidas de minimização e de monitorização** para a fase de exploração do projeto, bem como o eventual afinamento das dragagens de manutenção.

Em particular, deve avaliar-se se o programa de monitorização da qualidade da água é adequado às necessidades de informação para uma eficaz gestão da fase de exploração do projeto, efetuando-se a sua alteração se conveniente.

7.2.6. Periodicidade de apresentação dos relatórios de monitorização à autoridade de AIA

Em cada ano **deve ser produzido um relatório de apresentação dos dados recolhidos e da avaliação da evolução da qualidade da água** da Lagoa de Albufeira face a situação de anos anteriores e sua interpretação face à evolução da geomorfologia da lagoa e das pressões sobre a qualidade da água. Nesta avaliação devem ser considerados também os seguintes dados:

- **Resultados dos levantamentos batimétricos e do calendário de fecho e abertura da lagoa** referentes ao período em análise a recolher no Programa de Monitorização da Evolução do Assoreamento da Lagoa de Albufeira;
- **Resultados da monitorização da rede de vigilância efetuada na Lagoa de Albufeira** (estações 22C/07S, 22C/07F, 22C/02S, 22C/02F, 22B/02S e 22B/02F, e outras que possam vir a ser instaladas) e CWB-I-4 (neste caso, na proximidade da área de intervenção, estações 22B/03S, 22B/03F, 23B/01S e 23B/01F, e outras que possam vir a ser instaladas mais próximo da Lagoa), considerando os parâmetros relevantes para avaliação do estado ecológico e químico das massas de água;

- **Resultados da monitorização das águas balneares Lagoa de Albufeira e Lagoa de Albufeira – Mar**, nomeadamente classificação de qualidade das épocas balneares e resultados da avaliação da qualidade durante a época balnear (perspetiva de prevenção do risco para a saúde) e ocorrência e duração de períodos de desaconselhamento ou de interdição da prática balnear e motivos que justificaram essa ocorrência;
- **Resultados da monitorização da qualidade das zonas de produção de moluscos bivalves**, e ocorrência e duração de períodos de interdição da apanha e motivos que justificaram essa ocorrência;
- **Atualização da classificação do estado ecológico e químico das massas de água Lagoa de Albufeira e CWB-I-4**, bem como situação de pressões quantitativas, qualitativas e hidromorfológicas sobre estas massas de água constantes em atualização do PGRH da RH5;
- **Outros dados disponíveis sobre a qualidade da água e pressões na Lagoa de Albufeira ou na massa de água CWB-I-4** (neste caso, na proximidade da área de intervenção);
- Resultados da **monitorização ecológica da Lagoa de Albufeira**, nomeadamente dados referentes aos elementos biológicos relevantes para a classificação do estado ecológico da massa de água;
- **Dados referentes à atividade de miticultura**, incluindo número de jangadas e outros indicadores relevantes;
- **Dados meteorológicos recolhidos durante o período em análise** na proximidade da Lagoa de Albufeira, nomeadamente de precipitação, temperatura do ar, evaporação, entre outros.

O relatório deve concluir sobre o desempenho do projeto no atingir do objetivo de garantia de uma maior sustentabilidade da qualidade da água da Lagoa de Albufeira e na melhoria do estado ecológico da mesma. Deve ainda, caso surja conveniente do trabalho de monitorização efetuado, expor propostas de alteração ao projeto e às medidas de minimização e de monitorização, justificando-as.

Este relatório deve ser entregue à autoridade de AIA e às entidades gestoras dos usos da água na lagoa, por forma a que possam adequar a gestão desses usos, prevendo-se para esse efeito o seu encaminhamento à Câmara Municipal de Sesimbra, ao IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera), ao Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB), à Capitania do Porto de Setúbal e ao Delegado de Saúde Regional/ Diretor de Saúde Pública da Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo IP.

7.3. Evolução dos sistemas ecológicos da Lagoa de Albufeira

7.3.1. Fundamentação da necessidade de monitorização e objetivos

A realização de dragagens/escavação de sedimentos e a deposição dos mesmos no areal da Lagoa de Albufeira comportarão impactes, tanto na fase de construção como na fase de exploração, sobre os habitats, a fauna e flora da área afeta à área de intervenção.

Com o intuito de minimizar alguns dos impactes identificados, e procurando reduzir a sua significância e/ou probabilidade de ocorrência, foram propostas medidas de minimização dos impactes negativos (constantes do Capítulo 6) cuja eficácia se pretende aferir, recorrendo ao presente programa de monitorização.

O presente plano destina-se assim a permitir o **acompanhamento ambiental das fases de pré-construção, construção e exploração do projeto**, de modo a salvaguardar a manutenção num estado favorável a conservação desta área de elevada relevância ecológica.

Constituem objetivos específicos deste programa de monitorização:

- **Acompanhamento da comunidade de macrofauna bentónica** nas áreas propostas para a dragagem durante as fases de construção e exploração;
- **Monitorização da vegetação dunar** das zonas revegetadas para aferição do sucesso da colonização por parte das espécies dunares nativas e eventual propagação de espécies exóticas;
- Monitorização da evolução da **presença da espécie exótica e invasora, *Styela plicata***;
- Monitorização da **vegetação macrófita aquática**.

No âmbito do acompanhamento da **atividade de miticultura** levada a cabo na lagoa, será suficiente proceder-se à monitorização dos parâmetros de qualidade da água, nomeadamente, da salinidade, do oxigénio dissolvido, e da temperatura. Estando esta atividade prevista no Capítulo 7.2 do presente EIA, não se justifica a elaboração de um programa de monitorização especificamente direcionado no âmbito da ecologia.

7.3.2. Parâmetros a monitorizar

Macrofauna bentónica

Pretende-se com o presente programa caracterizar as comunidades de macrofauna bentónica das áreas afetadas pelo projeto. Estas comunidades constituem indicadores adequados da evolução das condições ambientais após a realização de dragagens, uma vez que possuem uma mobilidade reduzida e uma dependência do meio para obtenção de alimento.

Propõe-se que os parâmetros a monitorizar neste âmbito sejam:

- **Composição em espécies da comunidade macrobentónica**, ou riqueza específica;
- **Abundância dos *taxa* identificados.**

Vegetação dunar

Pretende-se com o presente programa acompanhar a evolução do estado de conservação da vegetação restaurada e plantada em eventuais intervenções de restauro que sejam efetuadas.

Propõe-se que os parâmetros a monitorizar neste âmbito sejam:

- **Evolução do coberto vegetal;**
- **Composição florística da vegetação;**
- **Evolução da área ocupada pelo habitat.**

Presença de *Styela plicata*

Pretende-se com o presente programa acompanhar a evolução da invasão da espécie *Styela plicata* na Lagoa de Albufeira, de modo a detetar atempadamente eventuais propagações da mesma.

Propõe-se que os parâmetros a monitorizar sejam a **presença** de organismos desta espécie e a **abundância** dos mesmos caso estejam presentes, nas estruturas das jangadas de miticultura e nos organismos de *Mytilus* sp..

Estado da vegetação macrófita aquática

Pretende-se com o presente programa acompanhar a evolução das comunidades de macrófitas aquáticas da Lagoa de Albufeira.

Neste âmbito, propõe-se a determinação dos seguintes parâmetros:

- **Número de taxa, ou diversidade, de macrófitas aquáticas;**
- **Cobertura de macrófitas aquáticas;**
- **Biomassa de macrófitas aquáticas.**

7.3.3. Locais e frequência de amostragem

Macrofauna bentónica

Propõe-se que os locais de amostragem sejam distribuídos pela **área dos depósitos interiores, ao longo das zonas não dragadas e das zonas dragadas**, e do mesmo modo **na área marinha**, caso seja implementada a Variante 2. Propõe-se ainda um **número mínimo de 6 estações de amostragem distribuídas** em cada uma destas zonas. A localização das estações de amostragem deverá ocorrer em fase de Projeto Execução.

A frequência de amostragem deverá incluir **uma primeira campanha**, imediatamente antes de qualquer intervenção a realizar, de forma a representar a situação de referência. É necessária esta campanha de caracterização inicial, uma vez que os dados utilizados para caracterizar o ambiente afetado no âmbito do presente EIA datam de 2013, do esforço efetuado por FCUL *et al.* (2013u).

As campanhas de amostragem seguintes deverão adquirir **uma periodicidade mensal na fase de construção do projeto e nos primeiros 4 meses da fase de exploração**.

No caso de implementação da **Variante 1 e da Variante 1.1**, que prevêm dragagens de manutenção com uma periodicidade de duas aberturas por ano, dever-se-á proceder **a amostragens de monitorização antes e depois de cada intervenção**.

No caso da implementação da **Variante 2**, que prevê dragagens com uma periodicidade anual ou bienal, deverão ser efetuadas **campanhas de amostragem anuais entre cada intervenção de manutenção**, e, nos anos de intervenção, **antes e depois desta**.

O esforço de amostragem estabelecido permitirá um acompanhamento rigoroso da evolução das comunidades durante a implementação do projeto, nos meses seguintes ao término a mesma, e ao longo da fase de exploração.

Vegetação dunar

Os locais alvo de amostragem serão aqueles que tiverem sido sujeitos às ações de revegetação dunar.

Em ações de recuperação dunar, os efeitos dos trabalhos não se manifestam imediatamente, sendo necessário que o sistema se ajuste às modificações introduzidas.

Perante isto, além de **uma campanha logo após a fase de construção**, que servirá como referência, o seguimento destas áreas **deverá efetuar-se, pelo menos, anualmente**. Segundo Vega de Seona *et al.* (2007), deve-se **monitorizar as áreas sujeitas e revegetação dunar durante pelo menos 5 anos após a intervenção**.

Caso os resultados da monitorização da evolução do coberto vegetal não evidenciem um aumento da cobertura das dunas com vegetação característica, novas ações de repovoamento deverão ser propostas, acompanhadas de novas ações de monitorização.

Evolução da presença de *Styela plicata*

Os locais alvo de amostragem serão aqueles que apresentam as condições necessárias para a fixação dos organismos de *Styela plicata*, ou seja, as jangadas de miticultura e as comunidades de *Mytilus* sp associadas.

Propõe-se que seja **efetuada uma primeira amostragem, anterior à iniciação dos trabalhos de abertura da lagoa**, para identificação, caracterização e registo do foco inicial da invasão. Os organismos detetados deverão ser removidos manualmente.

Propõe-se, de seguida, que sejam feitas amostragens com uma **periodicidade trimestral**, de modo a detetar potenciais novos focos de invasão, ou propagação, que deverão ser erradicados como mencionado acima. O esforço de amostragem deverá ser mantido durante toda a fase de exploração do presente projeto.

A periodicidade proposta pretende assegurar a deteção da fixação de organismos face ao estado atual do conhecimento sobre a introdução de *Styela plicata* na Lagoa de Albufeira. De facto, esta é uma espécie que tanto pode exibir uma reprodução sazonal, na primavera, como uma reprodução contínua ao longo do ano (Frantz, 1977), pelo que o acompanhamento proposto aumentará a probabilidade de deteção de focos de invasão atempadamente.

A atual situação, de invasão apenas pontual e de falta geral de conhecimentos sobre os aspetos da introdução desta espécie, não justifica medidas adicionais de erradicação ou prevenção.

Estado da vegetação macrófita aquática

Propõe-se que a amostragem seja efetuada nos mesmos locais alvo do esforço de amostragem efetuado por FCUL *et al.* (2013), de modo a permitir a comparação dos resultados, e em locais adicionais onde se observe o eventual desenvolvimento de pradarias.

Devido à natureza anual do ciclo de vida da espécie dominante na comunidade de vegetação macrófita aquática da Lagoa de Albufeira, *Ruppia cirrhosa*, a amostragem deverá ser feita com uma frequência anual, na altura do fim do verão, correspondente ao fim do período de maior desenvolvimento da mesma (Menéndez & Comín, 1989; Calado & Duarte, 2000).

Propõe-se que a amostragem seja efetuada anualmente enquanto o presente projeto estiver em fase de exploração.

7.3.4. Métodos de recolha e tratamento de dados

Macrofauna bentónica

A metodologia de recolha das amostras será descrita em detalhe na fase de Projeto de Execução. Resumidamente, dever-se-á **utilizar uma draga**, do tipo “Petite Ponar”, a título de exemplo, operada manualmente a partir de uma embarcação ligeira, recolhendo-se um volume total de 1 dm³ de sedimentos por estação de amostragem.

Cada amostra deverá posteriormente ser fixada e corada em laboratório, seguindo-se uma triagem fina dos organismos existentes em cada amostra. O objetivo será a **identificação criteriosa dos organismos** triados até ao nível taxonómico mais baixo possível, recorrendo-se ao uso de uma lupa estereoscópica e de bibliografia adequada.

Vegetação dunar

Recomenda-se a **adoção do método dos transectos para a realização dos levantamentos florísticos** necessários para a monitorização dos parâmetros assinalados acima – coberto vegetal, composição florística e estado de conservação do habitat.

Sugere-se que a realização de transectos seja complementada com uma **inspeção visual cuidadosa** da área em estudo, de modo a identificar a presença de espécies com particular interesse do ponto de vista da conservação e espécies exóticas potencialmente invasoras.

Distribuição de *Styela plicata*

A presença de organismos de *Styela plicata* deverá ser efetuada por **observação direta de todas as estruturas** componentes das jangadas de miticultura, através de mergulho.

Como especificado acima, deverão ser removidos os organismos detetados. Após remoção, propõe-se que estes sejam transportados para laboratório e fixados. Aqui, deverá ser confirmada a identificação taxonómica dos mesmos a través de bibliografia especializada e deverá ser determinado o número de indivíduos removidos.

Estado da vegetação macrófita aquática

Recomenda-se a adoção da metodologia utilizada por FCUL *et al.* (2013), adaptada **do Protocolo para amostragem de ervas marinhas** (projeto EEMA) (EEMA, 2010), para efeitos de avaliação dos resultados.

Resumidamente, o método consiste na realização de transectos de 25m, paralelamente à linha de margem, onde são localizados 6 pontos de amostragem de forma aleatória. Em cada ponto, são efetuadas as seguintes ações:

- Determinação, por observação direta, da percentagem de cobertura de macrófitas emersas numa grelha, ou quadrado, de 25cm x 25cm, e medição da altura vertical das mesmas (realização de 5 medições e cálculo da média);
- Recolha de material vegetal a través de um *core* de 20cm de diâmetro, e transporte para o laboratório para determinação da biomassa (percentagem de peso seco do material recolhido por m²).

Caso ocorram mais do que uma espécie, o material deverá ser separado em laboratório e identificados os *taxa* presentes.

7.3.5. Critérios de avaliação dos dados

Macrofauna bentónica

Os resultados obtidos nos diversos momentos de monitorização deverão ser analisados e discutidos de modo a produzir os seguintes elementos, fundamentando assim o acompanhamento dos efeitos do projeto sobre a comunidade bentónica das zonas afetadas:

- A primeira campanha (a realizar antes do início das obras) deverá produzir **uma caracterização da situação de referência** relativamente à riqueza específica e abundâncias taxonómicas da comunidade bentónica, aprofundando e atualizando a caracterização efetuada no âmbito do presente EIA;
- Os resultados das campanhas em fase de obra e de exploração, deverão ser comparados com os da campanha inicial, devendo ser **analisada a evolução dos parâmetros amostrados e assinaladas eventuais situações de degradação**.

Na eventualidade de se obterem resultados que indiquem a ocorrência de impactes negativos significativos sobre a macrofauna bentónica, deverão ser equacionadas e implementadas medidas que possibilitem o seu controlo.

Vegetação dunar

Os **resultados de coberto vegetal, composição florística e estado do habitat de cada campanha de levantamentos florísticos deverão ser analisados e comparados entre si**, permitindo a avaliação da evolução das comunidades de vegetação dunar.

Caso seja detetada uma degradação destas comunidades, devem ser **equacionadas e implementadas novas medidas de minimização** de impactes.

De igual modo, caso sejam detetados **focos de invasão por espécies exóticas, dever-se-á proceder à erradicação dos mesmos por meios mecânicos e à replantação com espécies nativas**.

Distribuição de *Styela plicata*

Os resultados obtidos a cada campanha - ou seja, as **localizações de eventuais focos de invasão, bem como a respetiva abundância de organismos** - deverão ser comparados entre si.

Caso se observe uma evolução significativa da situação ao longo do tempo, isto é, caso se observe um número crescente de estruturas afetadas ou da abundância dos organismos de *Styela plicata*, deverá ser reequacionado o presente plano de monitorização, e eventualmente, deverão ser definidas novas medidas de erradicação e prevenção.

Estado da vegetação macrófita aquática

Os **resultados da diversidade, cobertura e biomassa de macrófitas aquáticas de cada campanha de amostragem deverão ser analisados e comparados entre si**, devendo ser analisada a evolução dos parâmetros amostrados e assinaladas eventuais situações de degradação.

Caso não seja possível efetuar uma campanha de caracterização imediatamente anterior ao início dos trabalhos previstos no presente projeto, dever-se-á proceder à comparação com os resultados do trabalho efetuado por FCUL *et al.* (2013), usados na caracterização da situação de referência das comunidades de macrófitas aquáticas da Lagoa de Albufeira do presente EIA.

Caso seja detetada uma degradação destas comunidades, que indique a ocorrência de impactes negativos significativos decorrentes da implementação do projeto sobre as mesmas, deverão ser equacionadas e implementadas medidas que possibilitem o seu controlo.

7.3.6. Periodicidade de apresentação dos relatórios de monitorização à autoridade de AIA

A cada levantamento deve ser feito um relatório relativo a esse mesmo levantamento e que **compare os resultados obtidos com levantamentos realizados** anteriormente na lagoa. Este deve ser entregue às entidades oficiais e ao dono da obra.

Os relatórios de monitorização devem dar cumprimento à legislação em vigor, nomeadamente à Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

8. Avaliação global e comparação de alternativas de projeto

8.1. Introdução

Na sequência da identificação e avaliação dos impactos ambientais por descritor e das respetivas medidas de minimização e potenciação, realizadas, respetivamente, nos capítulos 5 e 6, o presente capítulo visa apresentar:

- uma **avaliação global qualitativa dos impactos ambientais do projeto**, diferenciados, sempre que pertinente, pelas soluções alternativas de intervenção de abertura da lagoa ao mar e relativamente ao depósito de areias;
- uma **análise comparativa das três variantes para a abertura da barra**, com base na análise e comparação da informação setorial já exposta ao longo dos diferentes descritores, de forma a tentar evidenciar a alternativa mais favorável.

A avaliação global qualitativa dos impactos ambientais do projeto é sintetizada sob a forma de uma **matriz de dupla entrada**, relacionando as principais ações de projeto com os descritores ambientais suscetíveis de serem afetados. O principal interesse deste formato reside na possibilidade de apresentação simultânea da informação relativa a todas as variáveis envolvidas, permitindo uma fácil leitura e cruzamento de dados.

Embora a matriz permita uma visualização expedita da avaliação global do projeto, a sua análise e interpretação deverá ter em consideração que a mesma corresponde, por definição, a uma visão simplificada dos impactos identificados, não dispensando, portanto, a consulta das análises detalhadas apresentadas nos textos sectoriais.

A matriz compreende, no eixo vertical, uma agregação das ações de projeto de maior relevo na produção de impactos ambientais, divididas de acordo com a fase em que ocorrem (construção ou exploração) e as alternativas de projeto (variantes 1, 1.1 e 2), e no eixo horizontal, os diversos descritores ambientais. No essencial, pretende-se representar na matriz o sentido valorativo, o grau de significância e a duração do impacto, de forma a fornecer uma visão geral.

Salienta-se que os resultados expostos na matriz contemplam já as possibilidades de minimização dos impactos identificados, correspondendo assim, *grosso modo*, aos impactes residuais. No entanto, deve ressaltar-se que o procedimento de avaliação de impactos residuais envolve sempre alguma incerteza, uma vez que é difícil precisar a eficácia de algumas medidas, dependente de múltiplos fatores que por sua vez se podem revestir de grande variabilidade.

Mesmo a resposta dos fatores ambientais para os quais se previram possíveis alterações não é um processo linear, sobretudo considerando que a Lagoa de Albufeira é um sistema natural dinâmico e em permanente evolução, introduzindo assim um fator adicional de complexidade à avaliação de impactes. Tendo em conta estas limitações, matrizes como a que é apresentada no Quadro 102 devem ser essencialmente encaradas a título indicativo, tendo em consideração que procuram apenas fazer o balanço aproximado do projeto em termos de impactes residuais.

Na sequência da análise desenvolvida, as ações ou grupos de ações de projeto a incluir no eixo vertical da matriz reportam-se às fases de construção e exploração, conforme descrito no capítulo 3 (Descrição do projeto). Por se tratar de uma fase pouco definida, o que limita a avaliação de impactes, não foi considerada relevante a inclusão da fase de desativação do projeto na matriz.

Deste modo, foram consideradas as seguintes agregações:

- **Fase de construção**, incluindo a:
 - Instalação e funcionamento do estaleiro (cujas características são as mesmas para as diferentes alternativas de projeto);
 - Abertura da barra e do canal, incluindo a escavação e dragagem de materiais arenosos limpos/sem contaminação (de acordo com as alternativas de projeto), a operação e movimentação de maquinaria e a circulação de pessoal afeto à obra;
 - Deposição de dragados incluindo a modelação do material arenoso.
- **Fase de exploração**
 - Funcionamento geral da abertura pós-projeto, incluindo as condições esperadas de evolução da barra e do canal, bem como os potenciais efeitos esperados no corpo lagunar;
 - Intervenções de manutenção, incluindo as periódicas operações de dragagem e o depósito de areias limpas/sem contaminação.

Na matriz são incluídas as três alternativas de intervenção:

- Variante 1;
- Variante 1.1;
- Variante 2.

No eixo vertical são considerados os diversos descritores ambientais potencialmente afetados:

- Clima;
- Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Recursos hídricos superficiais;
- Alterações climáticas;
- Sedimentos;
- Solo e Uso do Solo
- Sistemas ecológicos;
- Paisagem;
- Património cultural;
- Ordenamento do território;
- Análise de riscos;
- Socioeconomia;
- Saúde Humana

As interações entre os dois eixos da matriz são representadas através das relações qualitativas previstas, utilizando os seguintes critérios:

- **Sentido valorativo**
 - positivo (sinal +);
 - negativo (sinal –);
- **Significância**
 - nulo ou insignificante (0);
 - pouco significativo (1);
 - significativo (2);
 - muito significativo (3);
- **Duração**
 - temporário (T);
 - permanente (P) (considerando-se permanente um impacto que ocorra, no mínimo, durante toda a vida útil do projeto).

Os critérios de avaliação expostos acima consideram-se suficientes para permitir uma compreensão sobre a afetação do projeto, tendo-se optado por não adicionar mais informação à matriz, de modo a manter a sua leitura o mais simples possível. Novamente se remete para o capítulo 5 para uma análise mais completa dos impactos identificados.

8.2. Avaliação global dos impactes do projeto

No presente ponto procede-se a uma avaliação global do projeto para as fases de construção e exploração, tendo em consideração as principais atividades e os impactes identificados no capítulo 5.

O Quadro 102 apresenta-se a matriz síntese de impactes residuais, ou seja, já considerando a implementação de medidas de minimização previstas no capítulo 6 para os diferentes descritores. Na matriz recorreu-se a um esquema de cores de modo a permitir uma perceção mais imediata do quadro geral do grau de significância dos impactes, utilizando-se os verdes para os positivos e os laranjas para os negativos e aumentando a intensidade da cor com o significado (Quadro 101).

Quadro 101 – Esquema de cores da matriz de impactes residuais

Sentido valorativo	Grau de significância		Código de cores		Duração
“+” Positivo “-” Negativo	“0”	Nulo ou insignificante	o		“T” – Temporário “P” – Permanente
	“1”	Pouco significativo	- 1	+ 1	
	“2”	Significativo	- 2	+ 2	
	“3”	Muito significativo	- 3	+ 3	

8.2.1. Fase de construção

Globalmente, os **impactes negativos** da fase de construção são **pouco significativos e temporários**, tendo sido identificados casos pontuais em que as atividades associadas à abertura da lagoa ao mar podem gerar **impactes negativos significativos e permanentes**.

Considerando que em todas as variantes do projeto o **estaleiro** tem as mesmas características e que serão adotadas as medidas de minimização geralmente implementadas a empreitadas, os impactes desta componente são essencialmente **nulos** ou quando **negativos pouco significativos e temporários**.

Os impactes negativos associados ao estaleiro resultam essencialmente da compactação do areal e da afetação de uma reduzida zona vegetada de prado (vegetação autóctone, que, simultaneamente, se apresenta fragmentada e degradada e onde ocorre vegetação invasora de canavial e chorão), da potencial contaminação dos recursos hídricos superficiais no decurso de um acidente, e da alteração das características atuais da paisagem, com a criação, ainda que temporária, de uma zona artificializada.

À exceção dos sistemas ecológicos e do património cultural, com as operações de **abertura da barra e de estabelecimento do canal**, esperam-se **impactes negativos pouco significativos** para todas as alternativas de intervenção.

Esses *impactes negativos pouco significativos* estão relacionados com os efeitos gerados pelas emissões atmosféricas, riscos de acidente durante a obra, pela incomodidade das populações em redor da lagoa, pela perturbação das comunidades faunísticas e por alterações na estrutura da paisagem devido às atividades construtivas e ao funcionamento da maquinaria pesada e de veículos, mas também com a introdução de uma zona de quebra na praia em resultado da execução do canal (que contudo é atualmente comum, pelo menos uma vez por ano, aquando da abertura da lagoa ao mar).

Por outro lado, verificar-se-á a afetação, ainda que circunscrita no espaço e no tempo, da qualidade da água, das comunidades biológicas, e das atividades desenvolvidas no meio aquático, devido à suspensão de areias na coluna de água. Esta intervenção introduzirá ainda alterações na morfologia da barreira arenosa que separa a lagoa do mar, contudo *temporárias e pouco significativas*, atendendo à capacidade que o sistema tem de regenerar e de as intervenções de abertura da lagoa serem periodicamente realizadas.

Nesta fase, os impactes negativos nos sistemas ecológicos são os mais relevantes, o que é compreensível face à sensibilidade e valor conservacionista da área em que se insere o projeto.

Destacam-se em particular os impactes *negativos significativos* das escavações/dragagens na afetação de habitats classificados pela Diretiva Habitats (bancos de areia a descoberto na maré baixa e bancos de areia permanentemente submersos – Variante 2, cujo valor está associado às comunidades bentónicas e à ictiofauna presente, mas também por serem locais de alimentação da avifauna marinha), na afetação de habitat bentónico de importância para a macrofauna bentónica, ictiofauna e avifauna, presente nos depósitos interiores (em todas as variantes) e na afetação de comunidades biológicas (sobretudo macrofauna bentónica, mas também fitoplâncton) presentes nos depósitos interiores da lagoa (em todas as variantes) e na área marinha (Variante 2).

Devido à duração da obra, na Variante 2 acresce ainda o impacto negativo da maior perturbação da avifauna e da ictiofauna (ainda que temporariamente e passível de minimização) relativamente à Variante 1 e à Variante 1.1.

Em termos do património cultural, pelo facto de estar prevista a implementação de um Programa de Acompanhamento Arqueológico durante a empreitada, os impactes da remoção/dragagem de sedimentos na Variante 1 e na Variante 1.1 são, em geral, *nulos*. Na Variante 2, e uma vez que na área marinha está registado um achado romano com significativo valor patrimonial (Mar do Peão), existe o risco de potencial interferência com o mesmo aquando das operações de abertura da barra, ainda que neste momento não seja possível confirmar se as peças se encontram no local. A acontecer esta interferência o *impacte negativo* será *significativo*. Este impacto é, contudo, *minimizável* com a realização de uma campanha de prospeção arqueológica em meio submerso em fase prévia à empreitada, bem como com o acompanhamento arqueológico das operações de dragagem.

O **depósito das areias escavadas/dragadas** corresponderá a impactes maioritariamente *nulos* ou *negativos pouco significativos* para as três variantes e para a maioria dos descritores. Em geral, tal deve-se ao fato de as areias serem colocadas na alta praia do troço costeiro a sul da lagoa, acima da cota +7 m (ZH), sem afetação de zonas sensíveis ou em que são possíveis medidas de minimização dos impactes identificados.

Devido à proximidade dos depósitos de areia do habitat dunas, destacam-se os potenciais impactes negativos permanentes da potencial afetação da espécie *Thymus carnosus*, planta endêmica de Portugal Continental e que está protegida ao abrigo da Diretiva Habitats. Refira-se que embora o projeto tenha tido em consideração a distribuição das dunas para delimitar os depósitos de areia, há a possibilidade de estes poderem pontualmente vir a afetar locais com *Thymus carnosus*, sobretudo no caso da Variante 2, que compreende entre 6 a 9 vezes mais areias do que as Variantes 1 e 1.1. Estes impactes negativos são, contudo, minimizáveis (para pouco significativos a nulos) através de um levantamento prévio antes da obra para garantir que não haverá interferência com locais onde esta espécie esteja presente.

No extremo norte do depósito de areias a sul da lagoa existe registo de uma jazida neolítica, cujos impactes *negativos significativos da sua afetação são passíveis de minimização* com a execução de sondagens arqueológicas e, mais uma vez, com um acompanhamento arqueológico em permanência.

No caso específico da paisagem, e apesar de a deposição de areias corresponder a uma situação que biofisicamente se adequa ao troço costeiro, a modificação na estrutura da paisagem é considerada um *impacte negativo, permanente*, contudo, *pouco significativo* com a modelação dos depósitos com uma configuração similar a duna naturalizada.

Na fase de construção identificaram-se alguns **impactes positivos**, mas *pouco significativos*. Estes impactes terão uma expressão relativamente local ao nível da criação de emprego durante a empreitada, mas também no que respeita ao destino final dos sedimentos (consonante com o estabelecido na Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro) e às condições geomorfológicas locais em resultado do contributo para a proteção do troço costeiro.

8.2.2. Fase de exploração

A Lagoa de Albufeira corresponde a um sistema hídrico dinâmico, com características fisiográficas, ecológicas e paisagísticas singulares no contexto da orla costeira Portuguesa. A evolução natural deste sistema de transição entre o domínio marinho e terrestre é marcado pelo assoreamento e, consequentemente, pelas operações anuais de abertura da comunicação da lagoa com o mar, pelo que há vários anos é equacionada a necessidade de uma intervenção ajustada às suas características e dinamismo.

Neste contexto, seja qual for a alternativa de projeto, são globalmente esperados ***impactes positivos***, indo ao encontro do principal objetivo a que o mesmo se propõe: *“uma solução sustentável para a gestão da abertura da Lagoa de Albufeira ao mar, no contexto da necessidade da execução de aberturas pontuais de manutenção dessa solução”*.

Desde logo, o projeto é compatível/articula-se com vários dos principais Instrumentos de Gestão do Território, destacando-se em particular o recentemente aprovado Programa da Orla Costeira (POC) de Alcobaça-Cabo Espichel e o PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste, traduzindo-se num *impacte positivo significativo* para o ordenamento do território.

O POC Alcobaça-Cabo Espichel, no contexto da proteção dos recursos hídricos, contempla a realização de dragagens de desassoreamento *de canais lagunares e a abertura das barras de maré colmatadas de forma a assegurar o bom estado da massa de água das lagoas costeiras*, enquanto que o PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste define como uma medida destinada ao bom estado da massa de água o *desenvolvimento duma solução sustentável para garantir a abertura da Lagoa de Albufeira ao mar*.

Também no Plano de Ação Litoral XXI, documento onde constam as grandes linhas de política e opções estratégicas para o litoral português, está prevista a *dragagem da zona da embocadura da Lagoa de Albufeira com o objetivo de repor as condições naturais do sistema costeiro*.

Os resultados da modelação matemática efetuada no EIA evidenciam que será na Variante 2 que se obterão *impactes positivos significativos* para a hidrodinâmica, sobretudo por aquela contribuir para uma barra menos móvel e um canal mais estável e pelo aumento do prisma de maré, cerca de quatro vezes superior ao que se estima para a Variante 1. Os impactos positivos da Variante 2 serão também superiores aos previstos para a Variante 1.1, ainda que para esta se estime uma maior longevidade da abertura ao mar e um prisma de maré ligeiramente superior ao previsto para a Variante 1.

Simultaneamente, com as alterações na hidrodinâmica da Lagoa de Albufeira, na Variante 2, são esperados *impactes positivos significativos* para a qualidade da água, em virtude do aumento das taxas de renovação, da salinidade, da eliminação da estratificação halina e da maior oxigenação da coluna de água.

Os efeitos anteriormente referidos são particularmente significativos num quadro de alterações climáticas, contribuindo o projeto para o incremento da capacidade de adaptação às alterações climáticas e, indo, desta forma, ao encontro do objetivo estratégico do POC Alcobaça – Cabo Espichel de prevenir e reduzir os riscos costeiros e a vulnerabilidade às alterações climáticas.

Com a alteração das condições hidrodinâmicas e a melhoria da qualidade da água na Variante 2 são esperados *impactes positivos significativos permanentes* nos sistemas ecológicos, sobretudo devido ao incremento da biodiversidade e valor conservacionista dos depósitos interiores, da diversidade da comunidade fitoplanctónica, da área de habitats e da disponibilidade de recursos alimentares para a avifauna e a lontra-europeia.

Nesta alternativa são ainda esperados *impactes positivos significativos* para a flora aquática e as comunidades de macrofauna (bivalves), devido à eliminação da estratificação halina e melhoria da oxigenação, e para a ictiofauna por ser facilitada a passagem de espécies migradoras para o interior da lagoa.

Na fase de exploração da Variante 2, e de forma interligada com as melhorias na qualidade da água e nas condições hidrodinâmicas, esperam-se *impactes positivos significativos*, respetivamente para a miticultura e a atividade balnear, atividades de relevância socioeconómica que têm sofrido os efeitos da interdição nos períodos em que se verificam problemas de qualidade do meio hídrico.

À Variante 1 e à Variante 1.1 corresponderão igualmente *impactes positivos* relativamente a todos os aspectos referidos anteriormente, sendo, contudo de *menor significância e magnitude*, considerando o exetável menor período de abertura da barra e, de acordo com os resultados da modelação desenvolvida no EIA, as menores taxas de renovação da água da lagoa. Considerando apenas estas duas variantes, os impactes positivos referidos são ligeiramente superiores para a Variante 1.1, fruto da maior longevidade prevista para a comunicação da lagoa ao mar.

Na fase de exploração, associado ao funcionamento geral da abertura ao mar, são também esperados alguns *impactes negativos*, a maioria, *pouco significativos*, mas permanentes na geologia, geomorfologia e hidrogeologia, na hidrodinâmica, na paisagem e nos sistemas ecológicos.

Um desses impactes negativos está associado ao transporte de sedimentos para o interior da lagoa com a abertura da barra, reforçando/acelerando uma tendência natural do sistema para o progressivo assoreamento. Este impacte, exetavelmente *pouco significativo* independentemente da alternativa de projeto, deverá ser quantificado com o programa de monitorização da evolução do assoreamento previsto no âmbito do EIA.

Outro desses impactes negativos é esperado na qualidade das águas subterrâneas, devido à elevação dos níveis da água na lagoa nos períodos de barra aberta, sobretudo considerando o aumento do prisma de maré na Variante 2.

Associado ao funcionamento da abertura são ainda esperados *impactes negativos* na paisagem devido à presença do canal, que no caso da Variante 1 e da Variante 1.1 serão *pouco significativos*, já que aquele continuará a meandrizar naturalmente, tal como se verifica atualmente. Na Variante 2, embora o canal tenha uma configuração mais estável e linear, os *impactes negativos* na paisagem continuam a ser considerados pouco significativos, uma vez que não é posta em causa a qualidade cénica da lagoa.

Na Variante 2 há, contudo, *impactes negativos significativos* de particular relevância. Com a implementação desta alternativa de projeto ocorrerão efeitos pouco conhecidos para os utilizadores da lagoa, havendo o risco para as pessoas que entrem inadvertidamente no canal, que se encontrará mais aprofundado e com correntes com maior velocidade do que na Variante 1 e na Variante 1.1 (as quais apresentarão efeitos relativamente próximos do que é conhecido atualmente).

No caso dos sistemas ecológicos refiram-se os *impactes negativos*, ainda que *pouco significativos*, da Variante 2 nas comunidades de macrófitas (*Ruppia cirrhosa*, que providenciam locais de refúgio, postura e alimentação a uma série de espécies de ictiofauna e macrofauna bentónica) em resultado do incremento da amplitude de maré.

As **dragagens de manutenção e o depósito de areias** terão inevitavelmente associados *impactes negativos* e pelas razões referidas para a fase de construção. Quer pelos volumes a dragar, quer pela periodicidade das dragagens de manutenção, quer ainda pelo facto de não ser previsível que os sedimentos a dragar apresentem problemas de contaminação, os *impactes negativos* serão *pouco significativos e temporários* para a grande maioria dos descritores analisados.

À semelhança da fase de construção, as dragagens de manutenção da abertura da lagoa ao mar traduzir-se-ão em *impactes positivos*, embora *pouco significativos*, no que respeita ao emprego direto criado.

No caso dos depósitos de areia dragadas na alta praia é de destacar o *impacte positivo* gerado pelo contínuo reforço do troço costeiro. Refira-se inclusivamente que o recentemente aprovado POC Alcobaça-Cabo Espichel assume a relevância de reposição do balanço sedimentar para proteção costeira através de operações de alimentação artificial com sedimentos provenientes das dragagens na zona costeira, incluindo especificamente da Lagoa de Albufeira.

No que diz especificamente respeito ao património cultural *não são esperados impactes* na fase de exploração, uma vez que as dragagens de manutenção não implicarão o aprofundamento de cotas de projeto e os depósitos de areias a sul não originarão o remeximento de novas áreas para além das previstas no projeto. Caso venha a ser utilizado o depósito de areias a norte, esperam-se *impactes negativos*, ainda que *pouco significativos* devido à potencial afetação de um achado isolado pré-histórico, mas minimizáveis.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Quadro 102 – Matriz síntese dos impactes ambientais residuais do projeto

DESCRIPTORES AMBIENTAIS	PRINCIPAIS AÇÕES DE PROJETO GERADORAS DE IMPACTES												
	Fase de construção							Fase de exploração					
	Instalação e funcionamento do estaleiro	Abertura da barra e do canal			Deposição de dragados			Funcionamento geral da abertura			Intervenções de manutenção		
		Var. 1	Var. 2	Var. 1.1	Var. 1	Var. 2	Var. 1.1	Var. 1	Var. 2	Var. 1.1	Var. 1	Var. 2	Var. 1.1
Clima	0	-IT			-IT			0			-IT		
Geologia, topo-hidrografia, geomorfologia e hidrogeologia	-IT	-IT			0 a +IT			-IP ^a			-IT a +I T		
Hidrodinâmica e regime sedimentar	0	-IT			0			-IP ^a	-IP ^a /+2P ^b	-IP ^a	-IT		
Recursos hídricos superficiais	-IT	-IT			0			+IP	+2P ^c	+IP	-IT		
Alterações climáticas	0	0			0			+IP	+IP/+2P ^d	+IP	0		
Sedimentos	0	-IT			+IP			0			-IT/+IP		
Sistemas ecológicos	-IT	-IT/-2P ^e	-IT a --2P ^{ef} /T ^f	-IT/-2P ^e	-IP a 0			+IP	+2P ^g a -IP ^h	+IP	-IP		
Paisagem	-IT	-IT			-IT/P ⁱ			-IT	-IP	-IT	-IT		
Património cultural	0	0	-2P ^j	0	-IP a 0			0			0		
Ordenamento do território	0	0			0			+2P			0		
Análise de riscos	0	-IT			-IT			-IP	-2P ^k	-IP	-IT		
Socioeconomia	0	- IT/+IT						+IP	+2P	+IP	- IT/+IT		

- Var. 1 –Variante 1; Var. 2- Variante 2; Variante 1.1
- a) reforço/aceleração da tendência natural de assoreamento da lagoa
- b) melhoria do hidrodinamismo em resultado da maior estabilidade do canal
- c) melhoria da qualidade da água para a produção de moluscos bivalves e dos parâmetros físico-químicos de suporte ao estado ecológico
- d) incremento da capacidade de adaptação às alterações climáticas
- e) perda de habitats de importância para a macrofauna, ictiofauna e avifauna e afetação da macrofauna bentónica e fitoplâncton
- f) afetação de habitats classificados pela Diretiva Habitats com importância para as comunidades macrobentónicas e por serem local de alimentação da avifauna. Afetação da avifauna com estatuto de proteção e ictiofauna em período de desova e migração devido ao maior prazo de execução das obras
- g) melhoria da qualidade da água com reflexos diretos na macrofauna (bivalves) e ictiofauna, e indiretos na flora aquática, fauna e habitats
- h) aumento do stress nas comunidades macrófitas (*Ruppia cirrhosa*) devido ao aumento da amplitude de maré
- i) alteração da estrutura da paisagem local
- j) potencial interferência com achados romanos
- k) aumento do risco de queda e arrastamento de pessoas

Sentido valorativo	Grau de significância		Código de cores		Duração
“+”Positivo	“0”	Nulo ou insignificante	0		“T” – Temporário
	“1”	Pouco significativo	- 1	+ 1	
	“2”	Significativo	- 2	+ 2	
	“3”	Muito significativo	- 3	+ 3	
“-”Negativo					“P” – Permanente

Esta página foi deixada propositadamente em branco

8.3. Impactes cumulativos

Nenhum dos descritores avaliaram impactes ambientais cumulativos decorrentes de outros projetos existentes e/ou licenciados ou autorizados na área de incidência do projeto.

8.4. Avaliação comparativa de alternativas

Quando comparadas as três alternativas de projeto **não é imediatamente direto qual delas é a mais favorável**. Em primeiro lugar porque todas as alternativas de intervenção vão ao encontro dos principais objetivos do projeto e dos instrumentos de gestão do território vigentes, sendo que as vantagens em fatores críticos são, em vários casos, relativamente próximas entre si e/ou contrabalançadas por importantes desvantagens.

Ainda que a Variante 2 se apresente mais vantajosa para descritores relevantes como a hidrodinâmica, a qualidade da água, a socioeconomia, as alterações climáticas e, parcialmente, os sistemas ecológicos, tem como principal desvantagem os riscos (sobretudo na época balnear) associados à presença de um canal mais aprofundado e com correntes mais fortes do que atualmente são conhecidas pelos utilizadores das praias.

A intervenção prevista para a Variante 2 ainda determinará a afetação de habitats marinhos classificados pela Diretiva Habitats e a potencial afetação de património arqueológico submerso, algo que não ocorrerá com as Variantes 1 e 1.1.

A dragagem e gestão de um significativo volume de sedimentos, entre seis a nove vezes superior ao previsto para as outras alternativas, é também uma desvantagem significativa, obrigando a empreitada a decorrer por um maior período de tempo, com impactes negativos nos sistemas ecológicos e na utilização balnear.

A implementação, quer da Variante 1, quer da Variante 1.1, terá igualmente vantagens para todos os aspectos referidos para a Variante 2. Ainda que com menor expressão, será garantida a comunicação da lagoa ao mar e a renovação do meio hídrico, contribuindo para as necessárias condições de suporte às comunidades biológicas, bem como de atividades económicas particularmente relevantes como a miticultura ou a atividade balnear, sem as desvantagens identificadas ao nível do risco para as pessoas e da afetação dos sistemas ecológicos. Possuindo estas soluções características similares ao que é praticado atualmente, a exetável maior longevidade da abertura de comunicação ao mar torna a Variante 1.1 ligeiramente mais favorável do que a Variante 1.

9. Lacunas técnicas ou de conhecimento

A Lagoa de Albufeira foi alvo de um estudo aprofundado, entre 2009 e 2013, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz, para a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P./Administração da Região Hidrográfica do Tejo (APA, I.P./ARH do Tejo), cujos resultados, em conjunto com os trabalhos desenvolvidos pela equipa do EIA, em gabinete e no campo (como a modelação matemática, a campanha de recolha de sedimentos ou os levantamentos no domínio da ecologia), resultaram num substancial conjunto de informação ambiental.

Considera-se assim que o atual nível de conhecimento, quer das intervenções inerentes ao desenvolvimento do projeto, quer da área de intervenção é **suficientemente robusto para garantir a fiabilidade do processo de identificação e da avaliação de impactes**, e das conclusões gerais do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), tornando o documento apto como base de apoio à tomada de decisão.

Integrando-se a Lagoa de Albufeira num meio dinâmico e em permanente evolução, considera-se essencial a **implementação de um programa de evolução do assoreamento e da qualidade da água da Lagoa da Albufeira**, bem como de um **programa de monitorização dos sistemas ecológicos** com o objetivo de avaliar as condições de resposta da lagoa às alterações nele provocadas e, desta forma, ultrapassar limitações decorrentes da complexidade das interações verificadas no sistema e que não são passíveis de simular na sua totalidade com recurso à modelação.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

10. Conclusões

O **Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira** foi elaborado de forma a funcionar como um instrumento de apoio à tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental do projeto e a contribuir para o seu desenvolvimento (a Projeto de Execução) e implementação (fases de construção, exploração e considerando até uma eventual desativação) de forma ambientalmente sustentável.

Neste âmbito, foi desenvolvido um trabalho exaustivo de análise dos descritores ambientais suscetíveis de serem afetados pelas intervenções, quer ao nível da situação atual, quer ao nível da previsão de impactes e definição de medidas necessárias à mitigação dos mesmos e tendentes à sustentabilidade ambiental do projeto.

Foram adotadas abordagens adaptadas ao âmbito das análises, desde a utilização de dados de monitorização e bibliografia disponíveis, à realização de simulações matemáticas e a levantamentos de campo em meio terrestre e em meio aquático (incluindo de avaliação da contaminação de sedimentos).

O projeto compreende três alternativas de intervenção destinadas a interferir o mínimo possível com as características naturais da Lagoa de Albufeira, mas que simultaneamente permitam a gestão sustentável de um sistema dinâmico e em permanente evolução. Tendo um carácter pouco intrusivo, estas alternativas são relativamente flexíveis a ajustes a longo prazo, sendo inclusivamente equacionado, pelo Estudo Prévio, a hipótese de se optar inicialmente pela Variante 1.1 ou 2, e depois, caso os resultados obtidos não sejam satisfatórios, reverter-se nos anos seguintes para a Variante 1 (ou para outra).

A avaliação de impactes efetuada no EIA não identificou qual a alternativa claramente mais favorável do ponto de vista ambiental, uma vez que para todas elas há vantagens e desvantagens que merecem ser devidamente ponderadas pela Agência Portuguesa do Ambiente para que possa ser tomada a decisão final.

De facto, todas as alternativas têm vantagens para a hidrodinâmica e a qualidade da água, com reflexos diretos nos habitats, nas comunidades biológicas e no desenvolvimento de importantes atividades económicas como a miticultura e a atividade balnear, bem como para uma melhor adaptação deste sistema de transição às alterações climáticas.

A Variante 2, ao ser mais eficaz no estabelecimento da comunicação da lagoa com o mar, contribui para aumentar a significância do conjunto de impactes positivos referidos. Esta alternativa representa ainda a oportunidade de implementar uma solução nunca antes experimentada, que embora seja mais dispendiosa na fase de implantação, a prazo terá custos totais aproximadamente equivalentes aos previstos para as Variantes 1 e 1.1, uma vez que estas obrigam a maiores esforços para a manutenção da comunicação ao mar.

Não obstante, a Variante 2 tem a desvantagem de gerar novos riscos devido ao estabelecimento de um canal mais profundo e com correntes mais fortes do que as atualmente conhecidas pelas pessoas, sobretudo na época banear. Tem ainda a desvantagem de gerar um volume significativo de dragados (6 a 9 vezes superiores às restantes alternativas) e de afetar património arqueológico submerso e habitats marinhos protegidos pela Diretiva Habitats.

A Variante 2 poderá ser considerada a solução mais favorável caso as questões relacionadas com o risco possam ser geridas de forma satisfatória, seja através da vigilância das áreas baleares, seja pela intervenção em casos de acidente ou através da implementação de outras soluções mitigadoras de riscos. De facto, a opção por esta solução obriga a um controlo eficaz da evolução da lagoa, com uma monitorização em contínuo e uma gestão dinâmica, tal como acontece atualmente com outros sistemas costeiros, como é o caso das arribas.

Se a questão do risco for o aspecto com maior peso na decisão final, a Variante 1 e a Variante 1.1 são soluções que gerarão os mesmos impactes positivos que a Variante 2 na renovação da água, nos sistemas ecológicos e nas atividades socioeconómicas, ainda que em menor grau face à exetável menor longevidade da comunicação da lagoa com o mar. A maior longevidade da abertura associada à Variante 1.1 torna-a mais vantajosa do que a Variante 1.

Ambas também terão vários dos impactes negativos identificados para a Variante 2, mas beneficiam do conhecimento das pessoas quanto às condições da ligação ao mar, já que esta terá características similares à forma como a abertura tem sido feita ao longo dos anos. Têm ainda a vantagem de gerarem menores volumes de areias na fase de construção e de ocuparem uma menor área de depósito, mas tal é contrabalançado com menor periodicidade das dragagens de manutenção.

Independentemente de qual a alternativa selecionada, sendo a Lagoa de Albufeira caracterizada pela imprevisibilidade de resposta de um sistema natural complexo e em permanente evolução, o acompanhamento e a monitorização dos efeitos diretos e indiretos gerados pelas condições de abertura que serão praticadas são medidas essenciais.

É neste contexto que o EIA propõe as linhas orientadoras de um conjunto de programas de monitorização a implementar para acompanhar a evolução do assoreamento, da qualidade da água e dos sistemas ecológicos no interior da lagoa. Estes programas permitirão, por um lado, confrontar a avaliação de impactes efetuada no âmbito do EIA, e, por outro lado, avaliar a eficácia e o sucesso das intervenções, bem como a necessidade de eventuais ajustes ao longo do tempo.

O Projeto de Execução deverá integrar o conjunto de medidas de minimização, gerais e específicas, propostas no presente EIA de forma a garantir a sua implementação durante e após a execução da empreitada e, consequentemente, assegurar a sustentabilidade ambiental do projeto.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Bibliografia

Adams, J. B., e Bate, G. C. (1994). The tolerance to desiccation of the submerged macrophytes *Ruppia cirrhosa* (petagna) Grande and *Zostera capensis* Setchell. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 183, 53 – 62.

Agrupamento Nemus-Consulmar (2019). Soluções Alternativas de Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira e Locais de Deposição. Volume III - Estudo Prévio.

Alcoforado, M.J.; Dias, M.H. (2001). Imagens Climáticas da Região de Lisboa. Enquadramento na Diversidade Climática de Portugal Continental. Centro de Estudos Geográficos, Lisboa

Andrade, C. (1989). Guia de excursões - Litoral da Península de Setúbal in Ambientes Geológicos litorais. VI Simpósio de Geologia Aplicada e do Ambiente, Departamento de Geologia da F. C. U. L.. pp. 1E – 16E. Lisboa.

Ângelo, C. (2001). Técnicas de proteção e de conservação na zona costeira. Uma estratégia de gestão operacional. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Geologia Dinâmica.

ANPC (2014). Avaliação Nacional de Risco. Disponível em: http://www.prociv.pt/bk/RISCOSPREV/AVALIACAONACIONALRISCO/Documents/2016_Avaliacao_Nacional_Riscos.pdf (consultado em janeiro de 2014).

Antunes, C., Correia, O., Marques da Silva, J., Cruces, A., Freitas, M.C. e Branquinho, C. (2012). Factors involved in spatiotemporal dynamics of submerged macrophytes in a Portuguese coastal lagoon under Mediterranean climate. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 110, 93–100.

APA. (2021). DQA. Obtido de <https://www.apambiente.pt/dqa/index.html>

APA (2018). Lista de datas de abertura e fecho natural da lagoa da Albufeira entre 1978 e 2013. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2015a). Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas, Distribuição Espacial de Emissões (2015). Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=150&sub2ref=1408> (consultado em março de 2018).

APA (2015b). Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas, Distribuição Espacial de Emissões (histórico). Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=150&sub2ref=1407> (consultado em março de 2018).

APA (2016a). Plano de Gestão da Região Hidrográfica, Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico, Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5). Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH5A/PGRH5A_Parte2.pdf (consultado em janeiro de 2018).

APA (2016b). Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, Região Hidrográfica 5 – Tejo e Ribeiras do Oeste. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRI/2016-2021/PGRI_RH5A.pdf (consultado em janeiro de 2018).

APA *et al.* (2016a). Relatório Intercalar #1 – no âmbito da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Alteracoes_Climaticas/Adaptacao/RelatIntercalar1ENAC2020/RelatorioIntercalarFinal.pdf (consultado em março de 2018).

APA *et al.* (2016b). Relatório Intercalar #1 – no âmbito da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020, Anexo I. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Alteracoes_Climaticas/Adaptacao/RelatIntercalar1ENAC2020/AnexoI.pdf (consultado em março de 2018).

APA (2017). Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2015. Submitted Under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Inventario/2017/20170530/NIRglobal20170526.pdf (consultado em janeiro de 2018).

APA (2018). Site da Agência Portuguesa do Ambiente - Alterações Climáticas. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81> (consultado em março de 2018).

Araújo, A. C. (2003). O Mesolítico inicial da Estremadura. In *Muita gente, poucas antas?. Origens, espaços e contextos do Megalitismo. Actas do II Colóquio Internacional sobre Megalitismo*. Lisboa. Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia ; 25), p. 101-114.

ARH Alentejo (2012). Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas Integradas na Região Hidrográfica 6. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território – Agência Portuguesa do Ambiente – Administração da Região Hidrográfica do Alentejo, I.P. Évora.

ARSLVT. (2017). Perfil Local de Saúde 2017. ACES Arrábida. Serviço Nacional de Saúde. Documento Excel.

ARSLVT. (2017b). Plano Estratégico 2017-2019. Serviço Nacional de Saúde. 62 pp.

Babits, I.E.; Tilburg, H.V. (1998). *Maritime Archaeology: A Reader of Substantive and Theoretical Contributions*. Plenum press New York.

Barrero Martinez, D. (2000). Evaluación de impacte arqueológico. *Capa, 14. Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje*, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Compostela.

Barrero Martinez, D.; Villoch Vázquez, V.; Criado Boado, F. (1999). El desarrollo de tecnologías para la gestión del patrimonio arqueológico hacia un modelo de evaluación del impacto arqueológico” *Trabajos de Prehistoria*. 56. nº1. Madrid, pp.13-26.

BLOT, M. L. (2003). *Os portos na origem dos centros urbanos*. (Trabalhos de Arqueologia), 28, Lisboa:IPA.

Breuil, H., Zbyszewski, G. E França, J. C. (1946). Contribution a l'etude des industries paleolithiques des plages quaternaires de l'Alentejo Litoral. In *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*. Lisboa. 27, p. 269-334.

Calado, G. & Duarte, P. (2000). Modelling growth of *Ruppia cirrhosa*. *Aquatic Botany*, 68, 29 – 44.

Câmara Municipal de Lisboa (2018). Área Metropolitana de Lisboa lança plano de adaptação às alterações climáticas. Notícia. Disponível em: <http://www.cm-lisboa.pt/noticias/detalhe/article/area-metropolitana-de-lisboa-lanca-plano-de-adaptacao-as-alteracoes-climaticas> (consultado em março de 2018).

Câmara Municipal de Sesimbra. (2013). Volume 5: Outros elementos - Áreas de Risco. Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira, Sesimbra. Obtido em 2022

Câmara Municipal de Sesimbra (2009). O tempo do Risco. Carta Arqueológica de Sesimbra. Câmara Municipal de Sesimbra.

Campuzano, F.; Brito, D.; Juliano, M.; Fernandes, R.; de Pablo, H.; Neves, R. (2016) Coupling watersheds, estuaries and regional ocean through numerical modelling for Western Iberia: A novel methodology. *Ocean Dyn.*, 66, 1745–1756.

Capela Lourenço, T.; Dias, L.; Karadzic, V. (2014). ClimAdaPT.Local – Guia Metodológico para Elaboração de Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas. Lisboa. Disponível em: http://climadapt-local.pt/wp-content/uploads/2016/09/o_ClimAdaPT.Local_Manual_Guia_Metodologico.pdf (consultado em janeiro de 2018).

Cancela D'Abreu, A, *et al.* (2004). Contributos para a Identificação e Caracterização da paisagem em Portugal Continental. Vol. IV Grupos de Unidades de Paisagem K (Maciços Calcários da Estremadura) a Q (Terras do Sado). Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. Lisboa.

Cardoso, J. V. (1965). Solos de Portugal a Sul do Rio Tejo: sua classificação, caracterização e génese. Lisboa: Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção- Geral dos Serviços Agrícolas.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

CCDR-LVT. (2017). Relatório sobre o Estado do Ordenamento do Território - Região de Lisboa e Vale do Tejo. Lisboa: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. Obtido em 2022

CCDR-LVT (2010a). PROT AML, Diagnóstico Sectorial – Riscos e Protecção Civil. Disponível em: <http://www.ccdr-lvt.pt/uploader/index.php?action=download&field=http://www.ccdr-lvt.pt/files/bb5d2ec117b7a212abf6f71aa32a8b6e6274a5d7.pdf&fileDesc=Diagnostico-Sectorial-Riscos-e-Proteccao-Civilpdf> (consultado em abril de 2018).

CCDR-LVT (2010b). PROT AML, Proposta Técnica Final. Disponível em: <http://www.ccdr-lvt.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=54> (consultado em março de 2018).

CCDR (2004). PROT-AML – Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. Lisboa.

CEDRU e Biodesign (2017a). POC Alcobaça Cabo Espichel – Relatório. Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Ordenamento/POC%20ACE/POC-ACE_RELATRIO_3abr2017.pdf (consultado em janeiro de 2018).

CEDRU e Biodesign (2017b). POC Alcobaça Cabo Espichel – Programa de Execução e Plano de Financiamento. Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Ordenamento/POC%20ACE/POC-ACE_PROG-EXECUO_3abril2017.pdf (consultado em janeiro de 2018).

CFTARSL. (2016). Medicamentos. Estatísticas de medicamentos. 2015. ARSLVT - Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo.

Ciscar *et al.* (2014). Climate Impacts in Europe – the JRC PESETA II Project. Disponível em: <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/55725/> (consultado em janeiro de 2018).

Costa, A. V. (2018). Estratigrafia sísmica da plataforma continental ao largo da cadeia da Arrábida - contributo para o conhecimento da evolução pós-miocénica. Dissertação para obtenção de grau de mestre em Geologia, especialização em Geologia Estrutural, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Geologia, Lisboa. Obtido em 2022

Costa, M. & Esteves, R. (2011). Clima de Agitação Marítima na Costa Oeste de Portugal Continental. 15 pp

Coutinho, M.; Brito, A.; Pereira, P.; Gonçalves, A. e Moita, M. (2012). “A phytoplankton tool for water quality assessment in semi-enclosed coastal lagoons: Open vs closed regimes”, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Vol. 110, pags. 134-146.

Cruces, A.; Lopes, I.; Freitas, C. Andrade, C. (2002). A Geologia no Litoral. Parte I: Do Tejo à Lagoa de Albufeira. Geologia no Verão – Guia de Excursão. 34 p.

Cruces, A.; Lopes, I.; Freitas, M. C.; Andrade, C. (2002). A Geologia no Litoral. Parte II: Da Lagoa de Albufeira a Setúbal. Guia de Excursão. Agência Ciência Viva. Departamento de Geologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Davis, R.; Fitzgerald, D. (2004). Beaches and coasts. Blackwell Science, 419 pp.

de Pablo, H.; Sobrinho, J.; García, M.; Campuzano, F.; Juliano, M.; Neves, R. (2019) Validation of the 3D-MOHID Hydrodynamic Model for the Tagus Coastal Area. *Water*, 11, 1713. <https://doi.org/10.3390/w11081713>

DGADR. (2021). *Nota explicativa da Cartas de Solos e Capacidade de Uso*. Obtido de Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural: <https://www.dgadr.gov.pt/nota-explicativa>

DGT. (2019). *Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018*. Lisboa: Direção-Geral do Território. Obtido de DGT (2019) – Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018. Relatório Técnico. Direção-Geral do Território. 60 p.

DGT (2017). Carta de Ocupação do Solo – COS2015. Direção-Geral do Território. Lisboa. Disponível em: http://www.dgterritorio.pt/dados_abertos/cos/ [consultado em abril de 2019].

DHV, Hidroprojeto, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, IOE, IPIMAR e Biodesign (2012). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo, Relatório Técnico – Versão Extensa, Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico da Região Hidrográfica. Disponível em: https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/Geodocs/geoportaldocs/Planos/PGRH5-TEJO/RB%5Cpgrhtejo_p2.pdf (consultado em janeiro de 2018).

Dias, L.; Capela Lourenço, T; Karadzic, V. (2016a). ClimAdaPT.Local – Manual Avaliação de Vulnerabilidades Atuais. Lisboa. Disponível em: http://climadapt-local.pt/wp-content/uploads/2016/09/1_ClimAdaPT.Local_Manual_Avaliacao_Vulnerabilidades_Atuais.pdf (consultado em janeiro de 2018).

Dias, L.; Karadzic, V.; Lourenço, T.; Calheiros, T. (2016b). ClimAdaPT.Local - Manual Avaliação de Vulnerabilidades Futuras. Lisboa. Disponível em: http://climadapt-local.pt/wp-content/uploads/2016/09/2_ClimAdaPT.Local_Manual_Avaliacao_Vulnerabilidades_Futuras.pdf (consultado em janeiro de 2018).

Duarte, A.S. (2012). Estudo da interacção água subterrânea/água superficial nos sistemas associados à Lagoa de Albufeira. Mestrado em Geologia Aplicada: Especialização em Hidrogeologia. 108 p.

Duarte, P., Bernardo, J.M., Costa, A.M., Macedo, F., Calado, G. e Cancela da Fonseca, L. (2002). Analysis of coastal lagoon metabolism as a basis for management. *Aquatic Ecology*, 36, 3-19.

EEA (2017). Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 – An indicator-based report. EEA Report No 1/2017. European Environment Agency. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016> (consultado em março de 2018).

ENA – Agência de Energia e Ambiente da Arrábida (2013). Matriz Energética para os Concelhos de Palmela, Sesimbra e Setúbal. Disponível em: <http://www.ena.com.pt/db/documentos/792.1.1.5a5340dbc23b4.pdf> (consultado em março de 2018). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013a). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.1.1.a. Batimetria de todo o sistema lagunar.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013b). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.1.2.a. Topo-hidrografia da área próxima do canal.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013c). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.1.3.a. Cartas de diferenças entre levantamentos sucessivos.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013d). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.1.4.a. Perfis topográficos da secção da barra da Lagoa de Albufeira.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013e). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.1.5.a e 3.16.a. Morfodinâmica da embocadura da Lagoa de Albufeira.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013f). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.1.7.a. Caracterização das trocas entre a Lagoa de Albufeira e o mar com o modelo ELCIRC e cálculo dos tempos de residência para várias configurações da embocadura.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013g). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.1.8.a. Séries temporais de dados de velocidade de corrente integrada na coluna de água, séries temporais de valores de velocidade de escoamento superficial.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013h). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.1.9.a. Síntese do comportamento morfodinâmico da barra de maré da Lagoa de Albufeira, incluindo relações empíricas específicas deste sistema e orientações conducentes à maximização da eficácia das trocas de água entre a laguna e o oceano em cada abertura artificial.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013i). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.1.1.a. Parâmetros físico-químicos medidos *in situ* na Lagoa de Albufeira.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013j). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.1.2.a. Análises laboratoriais da água da Lagoa de Albufeira.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013k). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.1.3.a. Qualidade da água das ribeiras afluentes à Lagoa de Albufeira.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013l). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.1.a. Dados de poluentes e parâmetros fisiológicos das ribeiras afluentes à Lagoa de Albufeira.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013m). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.2.a. Dados da monitorização do fitoplâncton na Lagoa de Albufeira.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013n). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.3. Relatório com o estado da flora e da vegetação na Lagoa de Albufeira e zona envolvente.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013o). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.3.a. Lista das unidades de vegetação representativas da Lagoa de Albufeira e zona envolvente.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013p). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.3.b. Lista com a composição florística de cada unidade de vegetação.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013q). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.3.c. Lista de espécies da Diretiva Habitat ou por outros motivos relevantes para a conservação.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013r). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.3.d Lista anotada das ameaças identificadas para a vegetação da Lagoa de Albufeira e zona.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013s). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.3.e Índices QBR.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013t). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.3.f. Dados e gráficos de síntese de biomassa e parâmetros fisiológicos das macrófitas.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013u). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.4.a. Dados de caracterização da comunidade bentónica.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013v). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.2.5.a. Dados de caracterização da comunidade de peixes.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013x). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.2.3.a. Síntese das características físico-químicas do hidrossoma lagunar e das características biológicas do sistema.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013y). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.3.1.a. Contrastes texturais e composicionais decorrentes da atividade da miticultura e cartografia dos parâmetros analisados.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013z). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.3.2.a. Monitorização do fitoplâncton.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013aa). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.3.3.a. Avaliação da influência das plataformas de mexilhão na comunidade bentónica.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013ab). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.3.4.a. Relação entre a comunidade de macroparasitas e indicadores parasitológicos, e sua influência no sistema lagunar.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013ac). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.3.5.a. Monitorização dos parâmetros físico-químicos do corpo aquoso.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013ad). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.3.6.a. Definição da capacidade de carga da Lagoa de Albufeira para a miticultura.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013ae). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.4.1.a. Carta de diferenças topo-hidrográficas: zonas assoreadas/erodidas.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013af). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.4.2.a. Relatório e mapa de perímetro de manchas de dragagem.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013ag). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.4.3.a. Localização e logs das sondagens, boletins dos resultados analíticos e interpretação quanto ao grau de contaminação dos sedimentos.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013ah). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.4.4.a. Contribuição para a definição das dragagens da embocadura da Lagoa de Albufeira.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013ai). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.4.5.a. Estudo de incidências ambientais nos fatores bióticos e abióticos; matrizes de impacte.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013aj). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.5.1.a. Avaliação de alternativas para a colocação de dragados de natureza vasosa; mapas de deposição dos dragados.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013al). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.5.2.a Avaliação de alternativas para a colocação dos dragados de natureza arenosa; mapas de deposição dos dragados.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), Centro de Geologia e Instituto D. Luiz (2013am). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P., Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P./ARH do Tejo, Entregável 1.1.6.b Cenários de evolução do nível médio do mar para 2100.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), Centro de Geologia e Instituto D. Luiz (2013an). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P., Estudo de caso da Costa da Caparica, Entregável 2.4.a Determinação cartografia da perigosidade associada à erosão de praias e ao galgamento oceânico na Costa da Caparica.

Fortunato, A.; Nahon, A.; Dodet, G.; Pires, A.R.; Freitas, M.C.; Bruneau, N.; Azevedo, A.; Bertin, X.; Benevides, P.; Andrade, C.; Oliveira, A. (2014). Morphological evolution of an ephemeral tidal inlet from opening to closure: the Albufeira inlet, Portugal. *Continental Shelf Research*, 73, 49-63.

Franz G, Delpey M, Brito D, Pinto L, Leitão P, Neves R. (2017) Modelling of sediment transport and morphological evolution under the combined action of waves and currents. *Ocean Science Discussions*, 3:1-26.

Freitas, M.C. (1995). A Laguna de Albufeira (Península de Setúbal) – Sedimentologia, Morfologia e Morfodinâmica. Dissertação apresentada à Universidade de Lisboa para a Obtenção do grau de Doutor em Geologia, na especialidade de Geologia do Ambiente. Lisboa, 337 pp.

Freitas, M.C. *et. Ali* (2013). Estudo da lagoa de Albufeira. Vols. 3.4.1-2). Carta de diferenças topohidrográficas: zonas assoreadas / erodidas. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Freitas, M.C., Andrade, C.; Jones, F. (1992). Recent evolution of Óbidos and Albufeira coastal lagoons. *Proceedings, International Coastal Congress, ICC'92, Kiel*, 167-186.

Freitas, M.C.; Ferreira, T. (2004). Lagoa de Albufeira. *Geologia*. Instituto da Conservação da Natureza, Centro de Zonas Húmidas, 11-52.

Freitas, M.C.P. (1995) – A Laguna de Albufeira (Península de Setúbal) – Sedimentologia, Morfologia e Morfodinâmica. Dissertação apresentada à Universidade de Lisboa para a Obtenção do grau de Doutor em Geologia, na especialidade de Geologia do Ambiente. Lisboa, 337 p.

Fritzsche, K; Schneiderbauer, S.; Bubeck, P.; Kienberger, S.; Buth, M.; Zebisch, M.; Kahlenborn (2014). The Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments. GIZ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, adelphi, EUR.AC research. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281430219_The_Vulnerability_Sourcebook_Concept_and_guidelines_for_standardised_vulnerability_assessments.

Gonzalez Morales, M.; Arnaud, J. E. (1990). Recent research on the Mesolithic in the Iberian Peninsula: problems and perspectives. In *Contributions to the Mesolithic in Europe*. Papers presented at the *fourth international symposium The Mesolithic in Europe* (Leuven, 1990), P. Leuven. Leuven University Press, p. 451-461.

ICN (2004). Lagoa de Albufeira - Geologia; Comunidade de Aves; Avaliação ecológica e socioeconómica e fatores que influenciam a gestão.

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2018). *Nemátodo-da-madeira-do-pinheiro*. Disponível em <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/prag-doe/ag-bn/nmp> [consultado em fevereiro de 2018]

Instituto Nacional de Estatísticas/Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (2016). Estatísticas da Pesca.

IPCC (2007). Fourth Assessment Report (AR4). Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/> (consultado em janeiro de 2018).

IPCC (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/> (consultado em março de 2018).

IPCC (2014a). Fifth Assessment Report (AR5). Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/ar5/> (consultado em janeiro de 2018).

IPCC (2014b). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/> (consultado em janeiro de 2018).

IPMA (2015). Portal do Clima – Alterações Climáticas em Portugal. <http://portaldoclima.pt/pt/> (consultado em março de 2018).

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B. & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 15, No. 3, 259-263. Berlim.

Kullberg, J. C., Rocha, R. B., Soares, A. F., Rey, J., Terrinha, P., Azerêdo, A. C., . . . Nogueira, C. R. (2013). A Bacia Lusitaniana: Estratigrafia, Paleogeografia e Tectónica. Em R. A. Dias (Ed.), *Geologia de Portugal - Geologia Meso-cenozóica de Portugal* (Vol. II, pp. 316-319). Escolar Editora. Obtido em 2022

Kullberg, J. C., Terrinha, P., Pais, J., Reis, R. P., & Legoinha, P. (2006). Arrábida e Sintra: dois exemplos de tectónica pós-rifting da Bacia Lusitaniana. Em R. A. Dias, *Geologia de Portugal no Contexto da Ibéria* (pp. 269-396). Évora: Universidade de Évora. Obtido em 2022

Julião, R. P., Nery, F., Ribeiro, J. L., Castelo Branco, M. & Zêzere, J. L. (2010). Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de base municipal. Autoridade Nacional de Proteção Civil.

Leitão PC (2003). Integração de escalas e de processos na modelação no ambiente marinho. PhD thesis. Technical University of Lisbon, Portugal.

Manupella, G., Antunes, M. T., Pais, J., Ramalho, M. M., & Rey, J. (1999). Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal na escala 1: 50 000, folha 38-B, Setúbal. Lisboa: Instituto Geológico e Mineiro. Obtido em 2022

Mannino, A. M., & Graziano, M. (2014). Differences in the growth cycle of *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande in a Mediterranean shallow system. *Plant Systems*, doi: 10.1080/11263504.214.906511.

Mannino, A. M., Menéndez, M., Obrador, B., Sfriso, A., e Triest, L. (2015). The genus *Ruppia* L. (Ruppiaceae) in the Mediterranean region: Na overview. *Aquatic Botany*, 124, 1 – 9.

Marchand, Grégor (2001). Les traditions techniques du Mésolithique final dans le sud du Portugal: les industries lithiques des amas coquilliers de Várzea da Mó et de Cabeço do Rebolador (fouilles M. Heleno). In *Revista Portuguesa de Arqueologia*. Lisboa. Instituto Português de Arqueologia. 4:2, p. 47-110.

Mateus, M.; Riflet, G.; Chambel, P.; Fernandes, L.; Fernandes, R.; Juliano, M.; Campuzano, F.; de Pablo, H.; Neves, R. (2012) An operational model for the West Iberian coast: Products and services. *Ocean Sci.*, 8, 713–732

Menéndez, M. e Comin, F.A. (1989). Seasonal patterns of biomass variation of *Ruppia cirrhosa* Petagna Grande and *Potamogeton-pectinatus* L. in a coastal lagoon. *Scientia Marina*, 53, 633-638.

Ministerio de Medio Ambiente (2000). Guía para la elaboración de estudios del medio físico – contenido y metodología. Serie Monografías. Secretaría General de Medio Ambiente. Madrid.

Moreira, S.; Freitas, M.C. & Andrade, C. (2017). Duna artificial da Lagoa de Albufeira– O que subsiste após duas décadas de evolução? 4ª Conferência sobre Morfodinâmica Estuarina e Costeira | MEC2017. Livro de Resumos. Porto – Portugal.

Município de Sesimbra (março 2013). Revisão do Plano de Acessibilidades do Concelho de Sesimbra. Relatório final.

Nautical Archaeology Society. (2009). Underwater Archaeology. The NAS Guide to Principles and Practice. [s.l.]. Blackwell.

Obrador, B., Pretus, J. L., e Menéndez, M. (2007). Spatial distribution and biomass of aquatic rooted macrophytes and their relevance in the metabolism of a Mediterranean coastal lagoon. *Scientia Marina*, 71(1), 57 – 64.

Oliveira, A.P.; Mateus, M.D.; Cabeçadas, G.; Neves, R. (2015) Water-air CO₂ fluxes in the Tagus estuary plume (Portugal) during two distinct winter episodes. *Carbon Balance Manag.*, 10, 1–15.

Oliveira A., Fortunato A. (2013). Estudo da Lagoa de Albufeira Caracterização das trocas entre a Lagoa de Albufeira e o mar com o modelo ELCIRC e cálculo dos tempos de residência para várias configurações da embocadura. Entregável 3.1.7.a do projeto “Consultoria para a Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área de Jurisdição da ARH do Tejo”, realizado pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), para a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. / Administração da Região Hidrográfica do Tejo (APA, I.P./ARH do Tejo).

Oliveira *et al.* (2010). Cenários Climáticos para Portugal Continental de acordo com o Projeto ENSEMBLES. Citado em APA (2016a).

Portugal, MS, & DGS. (2017). Plano Estratégico 2017-2019. Direção-Geral da Saúde.

Portugal, MS, & DGS. (2018). Doenças Respiratórias. Desafios e Estratégias 2018. Direção-Geral da Saúde.

Renfrew, C.; Bahn, P. (2000). *Theories, Methods and Practice in Archaeology*, London: Thames and Hudson.

Ruiz Zapatero, G.; Fernandez Martínez, V.M. (1993). Prospección de superficie, técnicas de muestro y recogida de información. In *Inventários y Cartas Arqueológicas*. Pp. 87-98.

Shili, A., Maiz, N.B., Boudouresque, F. e Trabelsi, B. (2007). Abrupt changes in *Potamogeton* and *Ruppia* beds in a Mediterranean lagoon. *Aquatic Botany*, 87, 181–188.

SNS. (2019). RELATÓRIO ANUAL SOBRE O ACESSO A CUIDADOS DE SAÚDE - AGRUPAMENTO DE CENTROS DE SAÚDE ARRÁBIDA. Obtido de https://www.arslvt.min-saude.pt/uploads/document/file/3327/Relat_rio_Acesso_2019_ACES_Arrabida.pdf

SNS. (2021). Bilhete de Identidade dos Cuidados de Saúde Primários - ACES Arrábida. Obtido de <https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/3/30034/Pages/default.aspx>

SNS. (2021b). Transparência. Catálogo. Obtido de <https://transparencia.sns.gov.pt/explore/?sort=modified>

SNS. (2021c). Prestadores de cuidados de saúde. Agrupamento de Centros de Saúde Arrábida. Obtido de <https://www.sns.gov.pt/sns/pesquisa-prestadores/>

Soares, J. (1996). Padrões de povoamento e subsistência no mesolítico da costa sudoeste portuguesa. *Zephyrus*, vol.49, p.109-124

Soares, J.; Silva, C.T. (2003). A transição para o Neolítico na costa sudoeste portuguesa. In *Muita gente, poucas antas?. Origens, espaços e contextos do Megalitismo. Actas do II Colóquio Internacional sobre Megalitismo*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia ; 25), p. 45-56.

Soares, P.; Cardoso, R.; Ferreira, J. e Miranda, P. (2015). “Climate change and the Portuguese precipitation: ENSEMBLES regional climate models results”, *Climate Dynamics*, 45, pages 1771-1787.

SROA/CNROA. (1959). *Carta de Solos e de Capacidade de Uso do Solo n.º 453 (escala 1:25 000)*. . Lisboa: Serviços de Ordenamento Agrário, Secretaria de Estado da Agricultura, Ministério da Economia. . Obtido de <https://www.dgadr.gov.pt/cartografia/cartas-solos-cap-uso-digital>.

W2G Consultores Associados (2013). Revisão do Plano de Acessibilidades do Concelho de Sesimbra, Relatório Final. Município de Sesimbra. Disponível em: https://www.cm-sesimbra.pt/uploads/writer_file/document/193/plano-acessibilidades.pdf (consultado em março de 2018).

Vaz, N.; Fernandes, L.; Leitão, P.C.; Dias, J.M.; Neves, R.; Manuel, A. (2009) The Tagus estuarine plume induced by wind and river runoff: Winter 2007 case study. *J. Coast. Res.*, 56, 1090–1094. 47.

Vaz, N.; Rodrigues, J.G.; Mateus, M.; Franz, G.; Campuzano, F.; Neves, R.; Dias, J.M. (2018) Subtidal variability of the Tagus river plume in winter 2013. *Sci. Total Environ.* 627, 1353–1362.

Verhoeven, J. T. A. (1980). The ecology of *Ruppia*-dominated communities in western Europe. III. Aspects of production, consumption and decomposition. *Aquatic botany*, 8, 209-253.

Verhoeven, J. T. A. (1979). The ecology of *Ruppia*-dominated communities in western Europe. I. Distribution of *Ruppia* representatives in relation to their autoecology. *Aquatic Botany*, 6, 197 – 268.

Sítios de Internet consultados

APA (2018a) Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. <http://snirh.pt/index.php?idMain=> [consultado em janeiro de 2018].

APA (2018b). Sistema Nacional de Informação de Ambiente, Planos de Gestão de Região Hidrográfica – 2º Ciclo de Planeamento (2016-2021). <https://sniamb.apambiente.pt/content/planos-de-gest%C3%A3o-de-regi%C3%A3o-hidrogr%C3%A1fica?language=pt-pt> [consultado em janeiro de 2018].

APA (2016a). Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021 – Tejo e Ribeiras do Oeste, Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoeGestao/PGRH/2016-2021/PTRH5A/PGRH5A_Parte2.pdf [consultado em janeiro de 2018].

APA (2016b). Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, Região Hidrográfica 5 -Tejo e Ribeiras do Oeste. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoeGestao/PGRI/2016-2021/PGRI_RH5A.pdf [consultado em janeiro de 2018].

APA (2016c). Plano de Gestão de Região Hidrográfica, Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), Parte 5 – Objetivos, Anexo II.1. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoeGestao/PGRH/2016-2021/PTRH5A/PGRH5A_Parte5_AnexoII_1.pdf [consultado em janeiro de 2018].

APA (2016d). Plano de Gestão de Região Hidrográfica, Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico, Anexos. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoeGestao/PGRH/2016-2021/PTRH5A/PGRH5A_Parte2_Anexos.pdf [consultado em janeiro de 2018].

APA (2016e). Plano de Gestão da Região Hidrográfica, Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), Parte 6 – Programas de Medidas. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoeGestao/PGRH/2016-2021/PTRH5A/PGRH5A_Parte6.pdf [consultado em janeiro de 2018].

APA (2014). Perfil de Água Balnear da Fonte da Telha. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Aguas_Balneares/ARH_TejoOeste/PerfisAguasBalneares_2017/ALMADA/FontTelha_PTCX7L.pdf [consultado em janeiro de 2018].

APA (2013a). Perfil de Água Balnear da Lagoa de Albufeira – Mar. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Aguas_Balneares/ARH_TejoOeste/PerfisAguasBalneares_2017/SESIMBRA/LagoasAlbufeiraMar_PTCd9j.pdf [consultado em janeiro de 2018].

APA (2013b). Perfil de Água Balnear do Moinho de Baixo – Meco. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Aguas_Balneares/ARH_TejoOeste/PerfisAguasBalneares_2017/SESIMBRA/MoinhoBaixoMeco_PTCN7E.pdf [consultado em janeiro de 2018].

APA (2013c). Perfil de Água Balnear das Bicas. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Aguas_Balneares/ARH_TejoOeste/PerfisAguasBalneares_2017/SESIMBRA/Bicas_PTCH8C.pdf [consultado em janeiro de 2018].

ANPC - Autoridade Nacional de Proteção Civil (2018). *Riscos e prevenção - Riscos Naturais - Sismos*. Disponível em <http://www.prociv.pt> [consultado em fevereiro de 2018]

Câmara Municipal de Sesimbra <http://www.cm-sesimbra.pt/pages/417> [consultado em março de 2018]

CCDR-LVT (2018). Cartografia de Risco. Disponível em <http://www.ccdr-lvt.pt/pt/cartografia-de-risco/9482.htm> [consultado em fevereiro de 2018]

DGT (2018). SNIT – Sistema Nacional de Informação Territorial. Direção-Geral do Território. Disponível em: http://www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snit/ [consultado em março de 2018].

Direção Geral do Património Cultural: <http://www.igespar.pt/> [consultado em abril de 2018].

IEFP <https://www.iefp.pt/estatisticas> [consultado em março de 2018]

INE. <https://www.ine.pt/xportal/> [consultado em março de 2018]

Instituto da habitação e Reabilitação Urbana: <http://www.monumentos.pt/> [consultado em abril de 2018].

IPMA (2018). Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Disponível em <http://www.ipma.pt/pt/index.html> [consultado em fevereiro de 2018]

IPMA (2018). Bivalves – Ponto de situação. <http://www.ipma.pt/pt/pescas/bivalves/> [consultado entre janeiro e março de 2018]

Jornal da Associação Gandaia - <http://gandaia.info/?p=13932> [consultado em março de 2019]

Portal da Lagoa de Albufeira http://www.lojasonline.net/sn/pd/ficha.cfm?id_user=64580 [consultado em março de 2018]

Terceira Dimensão. <http://portugalfotografiaaerea.blogspot.pt/> [consultado em janeiro de 2018]

US EPA (2018). *Pentachlorobenzene*. US EPA Archive Document. Disponível em: <https://archive.epa.gov/epawaste/hazard/wastemin/web/pdf/pentchlb.pdf> [consultado em janeiro de 2018].

Visita Sesimbra <http://visitsesimbra.pt/> [consultado em março de 2018]

<http://lagoaalbufeira.blogspot.pt> [consultado em abril de 2018].

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo I – Estudo de abertura e desassoreamento da Lagoa de Albufeira - Modelação numérica

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Estudo de abertura e desassoreamento da Lagoa de Albufeira – Modelação numérica



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo de Coesão

Índice Geral

1	Introdução	5
2	Metodologia.....	6
2.1	Dados topo-batimétricos.....	7
2.2	Malhas de cálculo	9
2.3	Variantes	10
2.4	Forçamento	12
2.4.1	Agitação marítima.....	12
2.4.2	Hidrodinâmica	13
2.4.3	Transporte de sedimentos	14
2.4.4	Tempos de renovação	14
2.5	Cenários hidrodinâmicos	14
3	Resultados.....	16
3.1	Níveis.....	16
3.2	Prisma de maré.....	19
3.3	Tendências iniciais de transporte.....	21
3.3.1	Agitação frequente – cenário 1	22
3.3.2	Seção de equilíbrio	24
3.3.3	Situação de tempestade de SW – cenário 2	25
3.4	Tempos de renovação	27
4	Conclusões	30
	Referências.....	32

Índice de Figuras

Figura 1. Informação topo-batimétrica disponível para o interior da Lagoa de Albufeira (fonte ARH Tejo-Oeste).	8
Figura 2. Levantamento topo-batimétrico realizado em dezembro de 2017.	8
Figura 3. Malhas de cálculo encaixadas utilizadas na implementação do modelo MOHID.	9
Figura 4. Proposta de canais a dragar: lado esquerdo – Variante 1 e lado direito – Variante 2.	10
Figura 5. Malha de cálculo e batimetria da Variante 1.	11
Figura 6. Malha de cálculo e batimetria da Variante 2.	11
Figura 7. Malha de cálculo e batimetria da Variante 1A.	12
Figura 8. Variação Secular do Nível Médio do Mar em CASCAIS, Antunes (2016), referencial topográfico.	13
Figura 9. Localização dos pontos para os quais se analisou a evolução dos níveis do mar ao longo do tempo.	16
Figura 10. Variação do nível do mar para a Variante 1 ao longo de 35 dias (cenário 1) em 3 pontos interiores da lagoa (ver Figura 9).	17
Figura 11. Variação do nível do mar para a Variante 1A ao longo de 35 dias (cenário 1) em 3 pontos interiores da Lagoa (ver Figura 9).	17
Figura 12. Níveis medidos em simultâneo na lagoa Grande e na lagoa Pequena em abril/maio de 2012 mostram que a dissipação da maré entre as duas partes da laguna é desprezável. As três linhas (a azul, vermelho e verde) correspondem às estações identificadas na Figura 9 como os pontos 1, 2 e 3. Fonte: Prof. M.C. Freitas, FCUL. Medidas feitas entre o oitavo dia (maré morta) após a abertura (5 de abril – maré viva) e trigésimo quinto dia após a abertura (maré morta).	17
Figura 13. Variação do nível do mar para a Variante 1 ao longo de 15 dias (cenário 1) em 4 localizações (ver Figura 9).	18
Figura 14. Variação do nível do mar para a Variante 1A ao longo de 15 dias (cenário 1) em 4 localizações (ver Figura 9).	18
Figura 15. Variação do nível do mar para a Variante 2 ao longo de 15 dias (cenário 1) em 4 localizações (ver Figura 9).	19
Figura 16. Variação do volume de água no interior da Lagoa de Albufeira ao longo de 15 dias após a abertura do canal (Variante 1, cenário 1).	20
Figura 17. Variação do volume de água no interior da Lagoa de Albufeira ao longo de 15 dias após a abertura do canal (Variante 1A, cenário 1)	20
Figura 18. Variação do volume de água no interior da Lagoa de Albufeira ao longo de 15 dias após a abertura do canal (Variante 2, cenário 1)	21
Figura 19. Tendências iniciais de transporte para a Variante 1 (cenário 1).	22
Figura 20. Tendências iniciais de transporte para a Variante 1A (cenário 1).	23
Figura 21. Tendências iniciais de transporte para a Variante 2 (cenário 1).	24
Figura 22. Tendências iniciais de transporte para a Variante 1 considerando uma tempestade de WSW.	25

Figura 23. Tendências iniciais de transporte para a Variante 1A considerando uma tempestade de WSW.	26
Figura 24. Tendências iniciais de transporte para a Variante 2 considerando uma tempestade de WSW.	26
Figura 25. Evolução da percentagem de volume renovado ao longo de 2 meses (cenário 1) para as várias variantes.	27
Figura 26. Evolução da salinidade média da Lagoa de Albufeira ao longo de 2 meses (cenário 1) para vários cenários de salinidade média imediatamente antes da abertura do canal (Variante 1): 0, 10, 20 e 30 psu.	28
Figura 27. Evolução da salinidade média da Lagoa de Albufeira ao longo de 2 meses (cenário 1) para vários cenários de salinidade média imediatamente antes da abertura do canal (Variante 2): 0, 10, 20 e 30 psu.	29

I Introdução

Este trabalho teve por objetivo avaliar o impacto em termos hidrodinâmicos, de tendências iniciais de transporte e tempos de renovação de diferentes opções de abertura do canal de acesso ao mar da Lagoa de Albufeira. Esta avaliação foi feita recorrendo a modelos numéricos. As opções de abertura testadas consideraram a dragagem dum canal de ligação da lagoa ao mar com 30 m de rasto e diferentes cotas de fundo e zonas de implantação.

A metodologia de modelação seguida é semelhante à implementada por Oliveira e Fortunato (2013) e Fortunato *et al.* (2013) no âmbito do projeto “Consultoria para a Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área de Jurisdição da ARH do Tejo”, realizado pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), para a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. / Administração da Região Hidrográfica do Tejo (APA, I.P./ARH do Tejo):

- **Hidrodinâmica e transporte de sedimentos:** modelo 2D com fundo móvel;
- **Agitação marítima:** efeito da agitação sobre as correntes e o transporte;
- **Tempos de renovação (ou residência):** calculados com um modelo lagrangiano.

No âmbito do presente trabalho, o sistema de modelação MOHID (<http://www.mohid.com>) foi utilizado para simular as componentes de hidrodinâmica, transporte de sedimentos e tempos de renovação e o modelo SWAN para simular a agitação.

Os resultados obtidos, descritos nos parágrafos seguintes, permitem fazer uma avaliação qualitativa dos potenciais impactes associados às opções testadas de abertura do canal tendo por base os descritores relativos aos níveis da água ao longo da lagoa, ao prisma de maré, às tendências iniciais de transporte e aos tempos de renovação da água.

Estes aspetos constituem elementos relevantes para a tomada de decisão sobre a opção mais adequada quando conjugados com outros aspetos igualmente relevantes como o custo da intervenção, o impacto/benefício sobre as atividades locais, etc.

2 Metodologia

A quantificação dos impactes (hidrodinâmica e dinâmica sedimentar) das várias variantes possíveis para a abertura do canal teve por base a implementação dos seguintes modelos de código aberto:

- sistema de modelação MOHID (Leitão *et al.*, 2008): processos hidrodinâmicos, de transporte de sedimentos e tempos de renovação;
- modelo SWAN: agitação marítima.

A versatilidade e flexibilidade do MOHID Water facilitam a sua implementação em qualquer tipo de sistema e atendem a diferentes requisitos de modelação dependendo dos objetivos do trabalho a ser executado. O MOHID Water tornou-se na última década um modelo aplicado em múltiplos estudos um pouco por todo o mundo (e.g. Canadá, Colômbia, Brasil, Argentina, Uruguai, Holanda, França, Espanha, Croácia, Austrália, Malásia, Marrocos, Coreia, entre outros) tanto no âmbito de projetos de investigação como consultoria.

Em Portugal, este modelo foi implementado e validado em toda a costa portuguesa e em todos os principais estuários (ver extensa literatura científica em http://wiki.mohid.com/index.php?title=Mohid_Bibliography).

O sistema costeiro que compreende a Lagoa de Albufeira foi objeto de diferentes estudos que tiveram por base o mesmo modelo utilizado no âmbito do presente projeto para simular as condições hidrodinâmicas no exterior da lagoa. Exemplos destes outros estudos são, por exemplo, os trabalhos de Oliveira *et al.*, 2015, Vaz *et al.*, 2009, Vaz *et al.*, 2018 ou Franz *et al.*, 2017. Pode igualmente referir-se o trabalho de validação detalhado publicado por Pablo *et al.*, 2019, no âmbito do qual o modelo foi validado para a zona costeira que abrange a Lagoa de Albufeira tendo com base em dados de marégrafo, ADCP e dados de satélite. Em termos de estratégia de implementação todos estes trabalhos seguem uma mesma metodologia de downscaling definida em Leitão, 2003 e validada também para a zona costeira de interesse. Esta foi a metodologia seguida no âmbito do projeto de consultoria em questão.

Embora não se dispondo de medidas específicas para a zona local da Lagoa de Albufeira, considerando que:

- a) os modelos de grande escala que fornecem as condições de fronteira para a cascata de modelos de alta resolução são devidamente validados pelo serviço Copernicus, e que

- b) em todos os trabalhos referidos foi feito algum tipo de validação quantitativa ou qualitativa que permitem garantir a qualidade dos resultados dos modelos de alta resolução implementados para a zona costeira próxima utilizando, tanto o mesmo sistema de modelação como metodologias de *downscaling* semelhantes à utilizada no âmbito do presente trabalho,

Pode afirmar-se que estão reunidas as condições que permitem suportar a validade dos resultados do modelo para a zona costeira com interesse para a área de estudo.

À escala da lagoa, e em especial no que diz respeito à deformação da onda de maré no seu interior, embora mais uma vez não existam dados disponíveis que permitam uma calibração quantitativa detalhada destes processos, foi utilizado um conjunto de dados publicados em Oliveira e Fortunato, 2013, referentes a medidas de níveis simultâneos em três pontos no interior da lagoa para uma situação em que a barra se encontrava aberta, para proceder a uma validação qualitativa dos resultados do modelo. Da comparação dos resultados do modelo para o caso da Variante 1 conclui-se que o modelo reproduz qualitativamente de forma correta a deformação da maré no interior, observando-se uma variação de nível semelhante à observada por Oliveira e Fortunato, 2013, em condições que podem ser consideradas semelhantes.

Neste capítulo é ainda feita uma descrição dos dados topo-batimétricos utilizados, das malhas de cálculo assumidas e das variantes testadas. É também apresentado o racional seguido no forçamento dos modelos numéricos e são descritos os cenários hidrodinâmicos simulados.

2.1 Dados topo-batimétricos

A informação batimétrica utilizada neste trabalho teve como base um modelo digital de terreno, disponibilizado pela ARH Tejo-Oeste, gerado a partir de um levantamento de 2010 que abrange todo o interior da lagoa (Figura 1). Esta informação foi complementada por um levantamento feito em dezembro de 2017 focado no cordão dunar que separa o interior da lagoa do mar (Figura 2). Na zona costeira foram utilizados dados disponibilizados pelo Instituto Hidrográfico via a plataforma EMODNET e cartas náuticas.

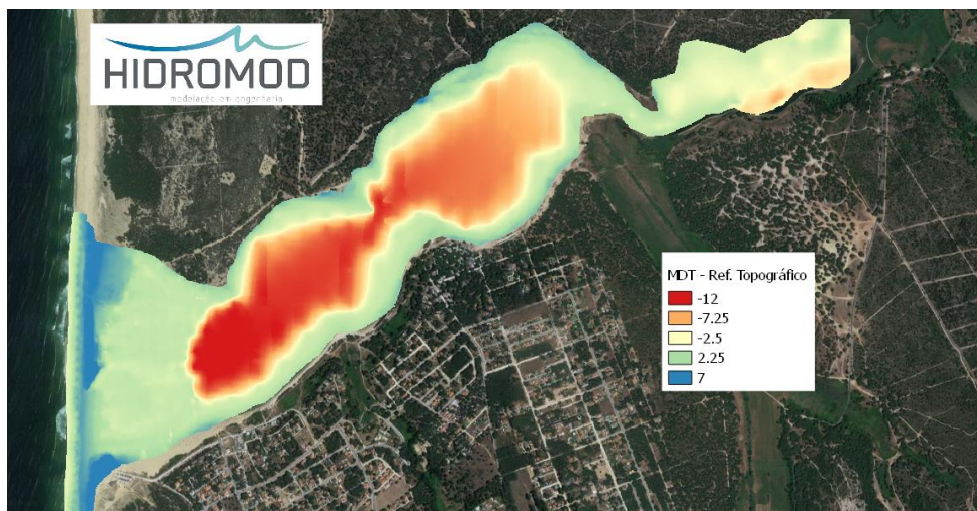


Figura 1. Informação topo-batimétrica disponível para o interior da Lagoa de Albufeira (fonte ARH Tejo-Oeste).



Figura 2. Levantamento topo-batimétrico realizado em dezembro de 2017.

2.2 Malhas de cálculo

Tanto no modelo MOHID como no modelo SWAN foi seguido uma abordagem de modelos encaixados. As malhas de cálculo do modelo MOHID foram geradas considerando 4 escalas de resolução (Figura 3):

- A escala regional (e.g. modelo da península ibérica e da região centro/sul de Portugal);
- A escala costeira (costa zona adjacente aos estuários do Tejo e de Setúbal);
- A escala da “Península de Setúbal”;
- A escala local de interesse (Lagoa de Albufeira).

Para estas 4 escalas foram adotadas respetivamente as resoluções de 6 km para a escala regional, 1 km para a escala costeira, 180 m para a escala da “Península de Setúbal” e uma resolução variável entre 5-100 m para a escala da Lagoa de Albufeira. Uma abordagem semelhante foi seguida para o modelo SWAN.

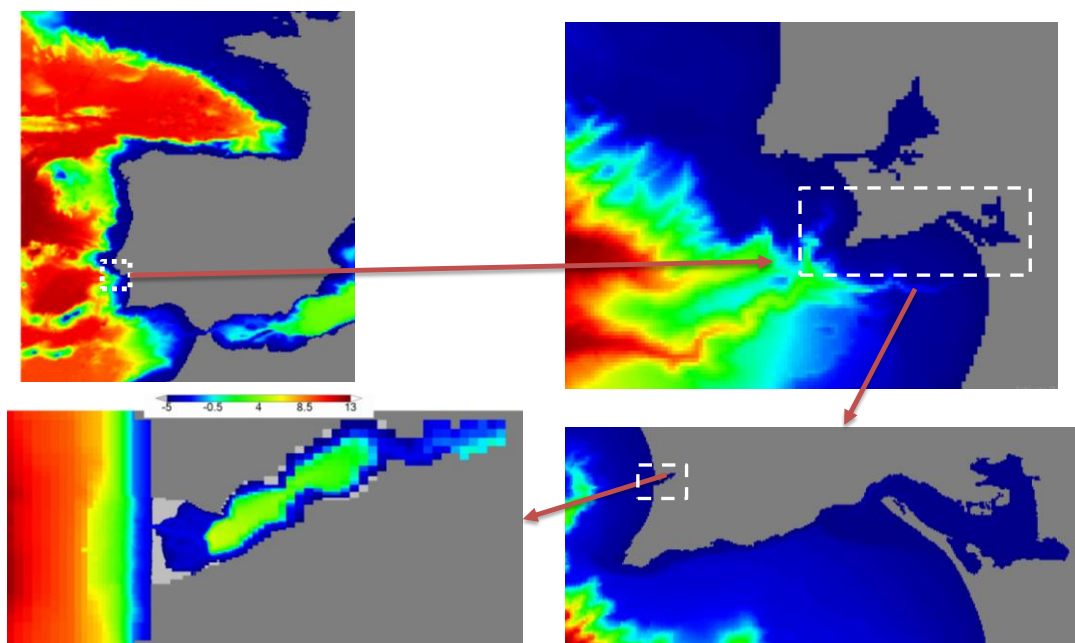


Figura 3. Malhas de cálculo encaixadas utilizadas na implementação do modelo MOHID.

2.3 Variantes

As variantes consideradas para a dragagem do canal têm na sua génese duas hipóteses base¹:

- A Variante 1 considera um canal que tem uma orientação (NW-SE) que minimiza o volume a dragar para uma cota para o fundo do canal coincidente com a batimétrica dos -2 no referencial hidrográfico (ou seja coincidente com o zero topográfico - Figura 4).
- A Variante 2 tem uma orientação Este-Oeste e considera uma cota de fundo coincidente com a batimétrica dos + 2 (ou seja cota -2 no referencial topográfico - Figura 4).
- Uma terceira variante (Variante 1A) foi testada em que se considera a orientação igual à da Variante 2 mas a cota de fundo igual à da Variante 1.

Em todas as variantes o rasto do canal tem 30 metros.

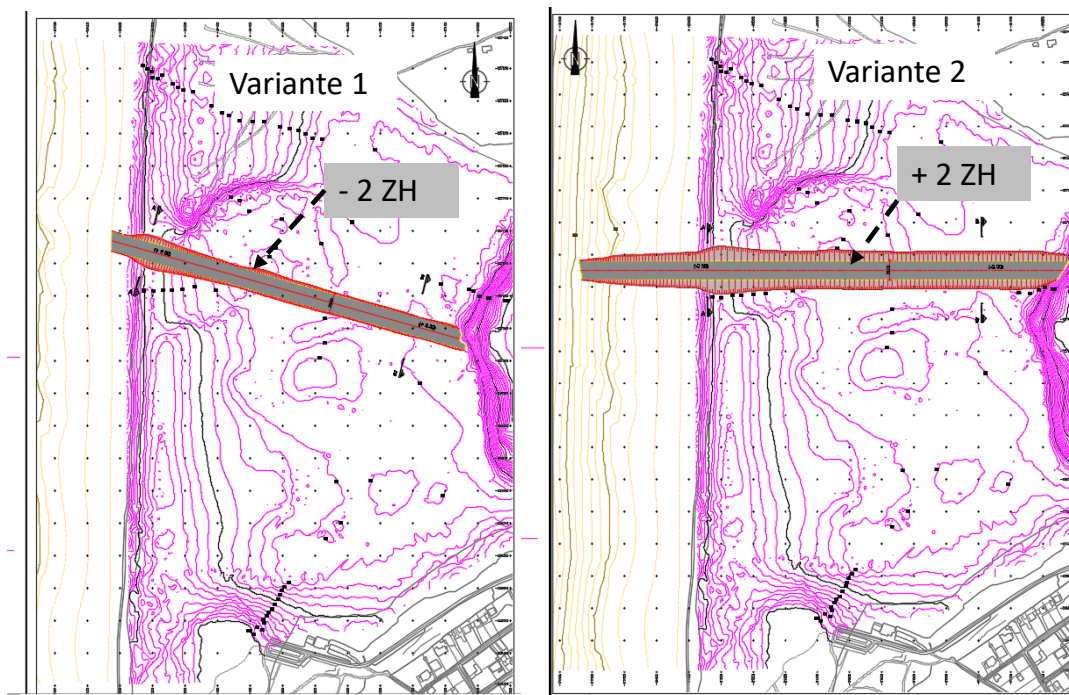


Figura 4. Proposta de canais a dragar: lado esquerdo – Variante 1 e lado direito – Variante 2.

¹ Neste relatório os valores de profundidade referidos ao Zero Hidrográfico (ZH) são representados por valores positivos abaixo do ZH e valores negativos acima deste.

A mesma malha de cálculo foi utilizada nas três variantes. Trata-se de uma malha de passo variável que tem uma discretização de aproximadamente 5 m na área a dragar (Figura 5, Figura 6 e Figura 7).

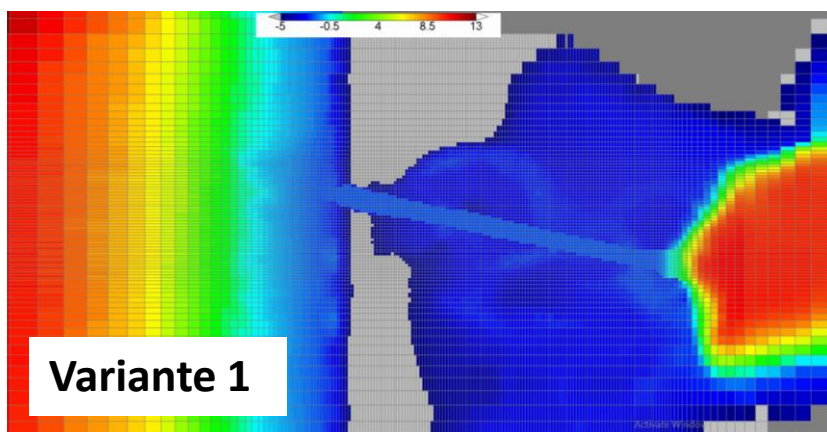


Figura 5. Malha de cálculo e batimetria da Variante 1.

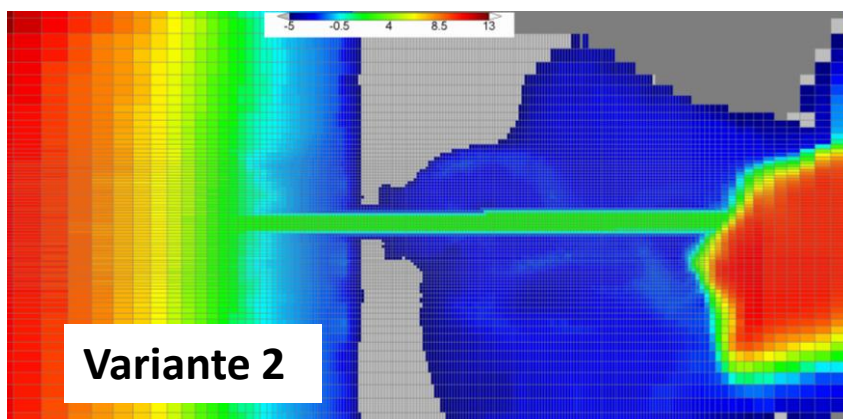


Figura 6. Malha de cálculo e batimetria da Variante 2.

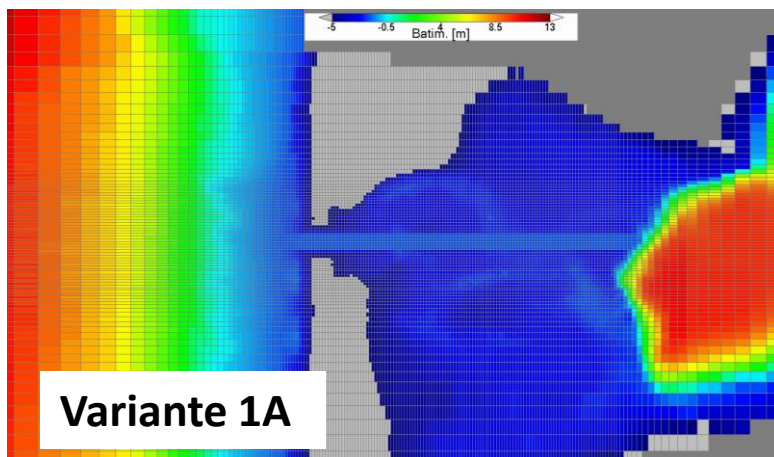


Figura 7. Malha de cálculo e batimetria da Variante 1A.

2.4 Forçamento

O sistema de modelação implementado pode ser subdividido em 4 componentes:

- Agitação marítima;
- Hidrodinâmica;
- Transporte de sedimentos;
- Tempos de renovação.

2.4.1 Agitação marítima

No caso da agitação marítima o modelo SWAN foi corrido assumindo condições estacionárias ao largo (altura significativa, período e direção constantes). Apenas se variou o nível médio do mar de forma a reproduzir o recuo e o avanço da zona de rebentação devido à maré.

2.4.2 Hidrodinâmica

O modelo MOHID foi forçado com a maré astronómica juntamente com os gradientes das tensões de radiação calculadas pelo modelo de agitação. Desta forma foi possível simular as correntes geradas pela maré astronómica e pela rebentação das ondas ao longo da orla costeira. O nível médio do mar foi considerado igual a 20 cm acima do zero topográfico. Este é o valor proposto por Antunes (2016) para o nível médio de 2016 tendo por base os valores medidos no marégrafo de Cascais (Figura 8). Adicionalmente foi considerado fundo móvel sendo a batimetria do modelo hidrodinâmico/sedimentos atualizada a cada 10 minutos com base nos resultados do modelo de transporte de sedimentos.

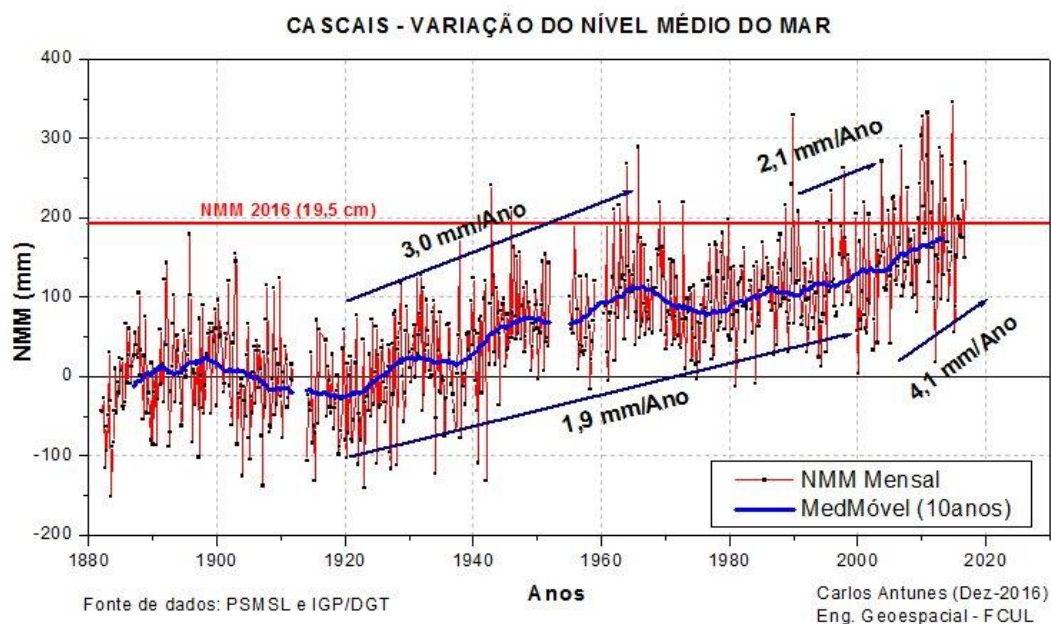


Figura 8. Variação Secular do Nível Médio do Mar em CASCAIS, Antunes (2016), referencial topográfico.

2.4.3 Transporte de sedimentos

O módulo de transporte de sedimentos não-coesivos do sistema MOHID tem várias opções ao nível das fórmulas de transporte. Em ambientes costeiros/lagunares a HIDROMOD tem optado em diversos trabalhos pela formulação proposta por Van Rijn (2007a e 2007b). Esta fórmula de transporte tem em conta o efeito das correntes e das ondas sobre o transporte de sedimentos. Em termos de opções foi imposto um declive máximo de 0.3 (o ângulo de repouso crítico das areias varia entre 0.3 e 0.5) para a evolução da batimetria, um D50 de 1 mm e um coeficiente de rugosidade absoluta de 2.5 mm.

2.4.4 Tempos de renovação

Os tempos de renovação foram calculados com o módulo lagrangiano do modelo MOHID. Este módulo calcula a trajetória de milhares de partículas para estimar o tempo que uma determinada massa de água demora a se renovar ou seja a substituir totalmente a água que ocupava essa massa num determinado instante. O método encontra-se descrito em detalhe em várias publicações científicas (e.g. Malhadas *et al.*, 2010). Com base nos resultados dos tempos de renovação estimou-se para diferentes cenários de salinidade média inicial da lagoa a evolução da salinidade média no tempo após a abertura do canal para as diferentes variantes.

2.5 Cenários hidrodinâmicos

Para cada variante testada de dragagem do canal foram simulados dois cenários de condições oceanográficas:

- O primeiro cenário visou simular as condições hidromorfológicas para uma situação de agitação marítima frequente;
- O segundo cenário visou avaliar até que ponto, em condições de tempestade, as tendências de transporte anteriores podem sofrer alterações. Para este efeito foi considerada a ocorrência duma tempestade de sudoeste.

Os cenários simulados podem ser descritos da seguinte forma:

- **Cenário 1:**
 - Batimetria inicial: batimetria resultante da implantação das variantes consideradas para o canal de acesso;
 - Período de simulação: 2 meses;
 - Agitação: altura significativa de 2 m, período de 12 s e direção 315º (NW);

- **Cenário 2:**
 - Batimetria inicial: batimetria final do cenário 1;
 - Período de simulação: 5 dias;
 - Agitação: altura significativa de 4 m, período de 14 s e direção 247.5º (WSW).

3 Resultados

Numa primeira fase são analisados os resultados relativos ao nível, prisma de maré e tendências iniciais de transporte para o cenário 1 correspondente a um período de 2 meses de simulação em que se assumem condições de agitação frequente. Numa segunda fase são analisadas tendências iniciais de transporte para um evento de tempestade do quadrante SW. Por fim, é feita uma análise de resultados dos tempos de renovação e evolução da salinidade média para o cenário 1 com o objetivo de perceber as diferenças entre as várias variantes em termos de impactes sobre a qualidade da água.

3.1 Níveis

Os níveis foram analisados no interior da lagoa para os mesmos pontos analisados em Oliveira e Fortunato (2013, ver pontos 1,2 e 3 na Figura 9).



Figura 9. Localização dos pontos para os quais se analisou a evolução dos níveis do mar ao longo do tempo.

Os resultados do modelo hidrodinâmico mostram que as Variantes 1 e 1A (correspondente à dragagem do canal à cota -2 m ZH) induzem uma variabilidade nos níveis, no interior da lagoa, nos primeiros 35 dias após a abertura do canal (Figura 10 e Figura 11), com características semelhantes à registada em abril/maio de 2012 (Figura 12). Neste ano de 2012 a abertura do canal registou-se a 5 de abril de 2012.

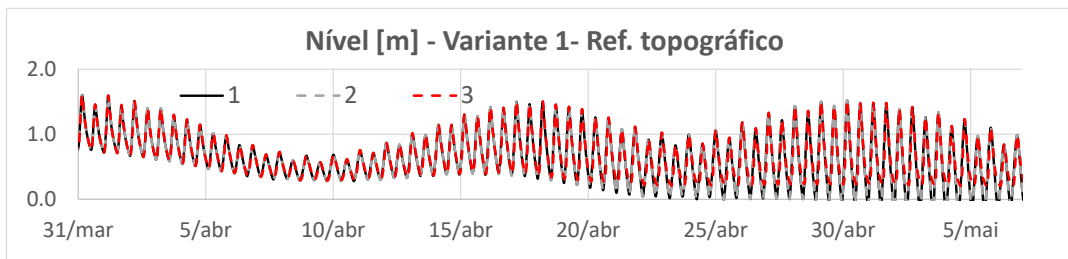


Figura 10. Variação do nível do mar para a Variante 1 ao longo de 35 dias (cenário 1) em 3 pontos interiores da lagoa (ver Figura 9).

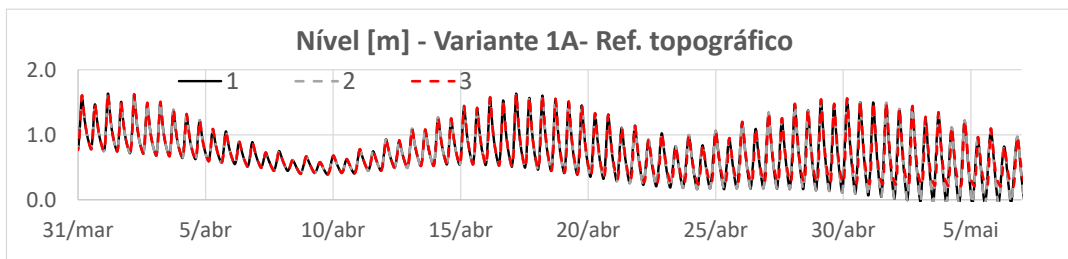


Figura 11. Variação do nível do mar para a Variante 1A ao longo de 35 dias (cenário 1) em 3 pontos interiores da Lagoa (ver Figura 9).

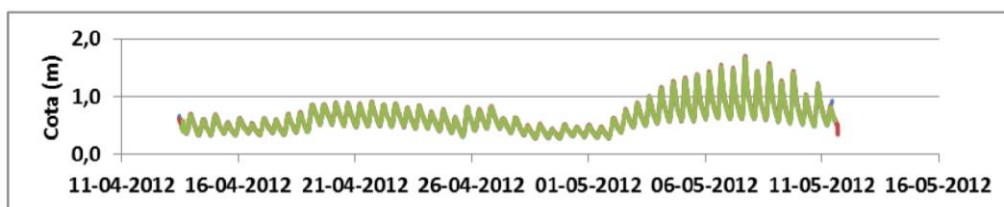


Figura 12. Níveis medidos em simultâneo na lagoa Grande e na lagoa Pequena em abril/maio de 2012 mostram que a dissipação da maré entre as duas partes da laguna é desprezável. As três linhas (a azul, vermelho e verde) correspondem às estações identificadas na Figura 9 como os pontos 1, 2 e 3. Fonte: Prof. M.C. Freitas, FCUL. Medidas feitas entre o oitavo dia (maré morta) após a abertura (5 de abril – maré viva) e trigésimo quinto dia após a abertura (maré morta).

As semelhanças entre os níveis obtidos nas Variantes 1 e 1A e os valores medidos nos dias a seguir à abertura realizada em 2012 são:

- A amplitude é igual nos três pontos interiores, ou seja, não existe no interior uma deformação significativa da onda de maré. Esta igualdade está associada à forte dissipação da onda de maré que existe no canal de acesso ao mar que faz com que relativamente à maré registada no exterior exista uma redução muito acentuada da amplitude (maré viva: exterior ~3.5 m e interior ~1 m) e um aumento do nível médio de 0.5-1 m no interior da Lagoa (Figura 13 e Figura 14);

- Existe uma tendência para a amplitude aumentar no tempo. Este aumento está associado aos processos erosivos que se registam no canal que tendem a aumentar a área da seção do canal.

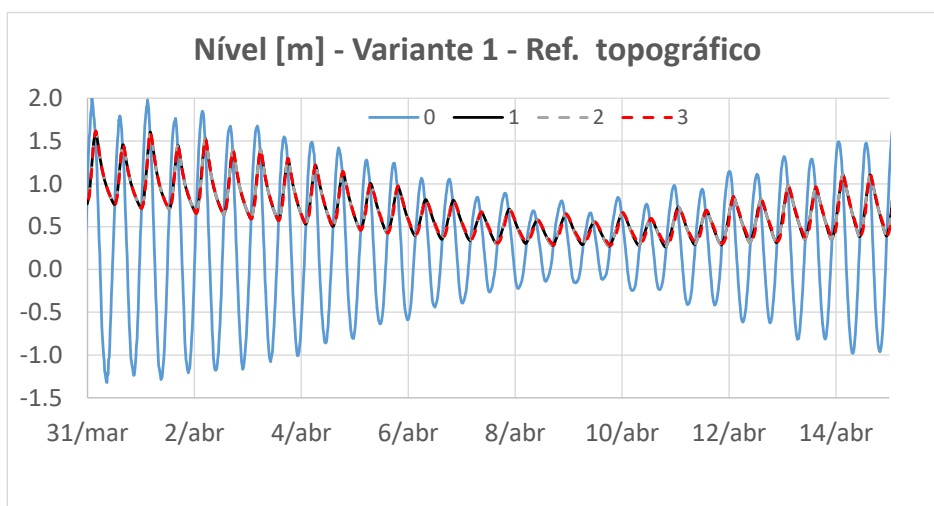


Figura 13. Variação do nível do mar para a Variante 1 ao longo de 15 dias (cenário 1) em 4 localizações (ver Figura 9).

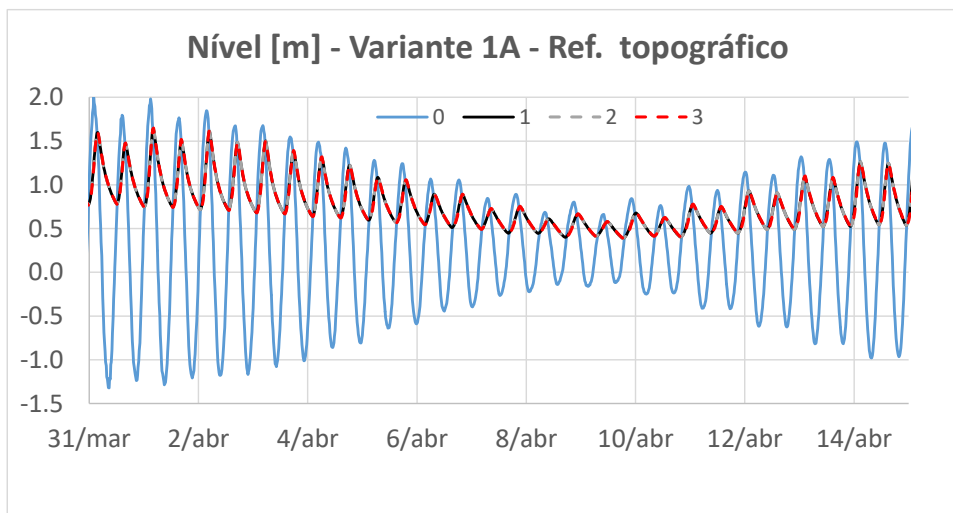


Figura 14. Variação do nível do mar para a Variante 1A ao longo de 15 dias (cenário 1) em 4 localizações (ver Figura 9).

No caso da Variante 2 (canal dragado à cota +2 m ZH) o processo de dissipação da onda de maré no canal é menos intenso. Nesta Variante 2 nos pontos 1 e 2 não existe uma alteração significativa da amplitude e do nível médio (Figura 15) relativamente ao nível registado na zona costeira adjacente. Apenas existe uma alteração significativa da amplitude e do nível médio no ponto 3 (localizado mais a montante no interior

da área normalmente denominada Lagoa Pequena). A dissipação significativa da onda de maré neste caso ocorre no canal de acesso à Lagoa Pequena.

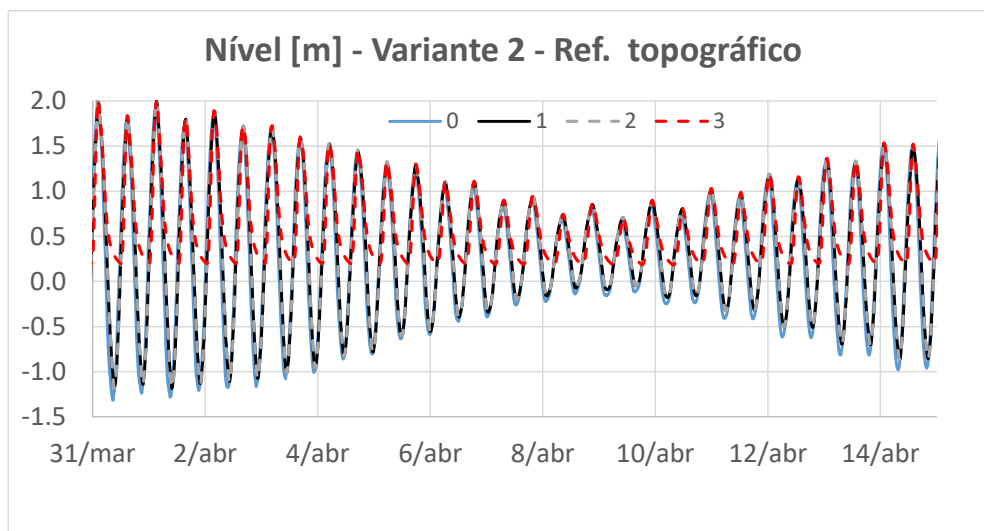


Figura 15. Variação do nível do mar para a Variante 2 ao longo de 15 dias (cenário 1) em 4 localizações (ver Figura 9).

3.2 Prisma de maré

O prisma de maré é a diferença de volume de uma massa de água em preia-mar e baixa-mar. No caso da Lagoa de Albufeira para as Variantes 1 e 1A na primeira maré viva registada após a abertura, esse valor é da ordem de $1 \times 10^6 \text{ m}^3$ e na maré morta seguinte é de $0.25 \times 10^6 \text{ m}^3$. No caso da Variante 2 é da ordem de $4 \times 10^6 \text{ m}^3$ em maré viva e $1 \times 10^6 \text{ m}^3$ em maré morta. Nos 15 dias a seguir à abertura a Variante 2 gera um prisma de maré aproximadamente 4 vezes maior que as variantes 1 e 1A.

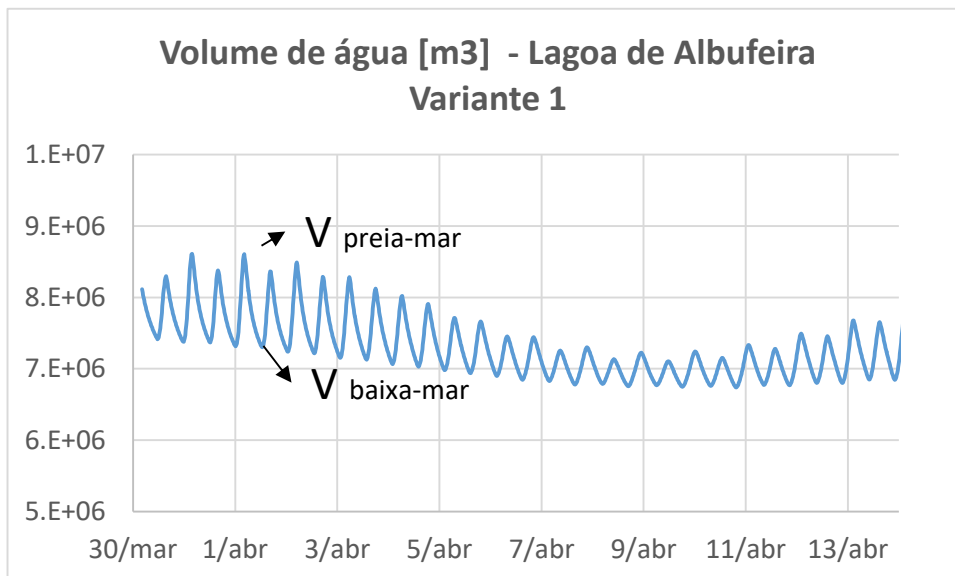


Figura 16. Variação do volume de água no interior da Lagoa de Albufeira ao longo de 15 dias após a abertura do canal (Variante 1, cenário 1).

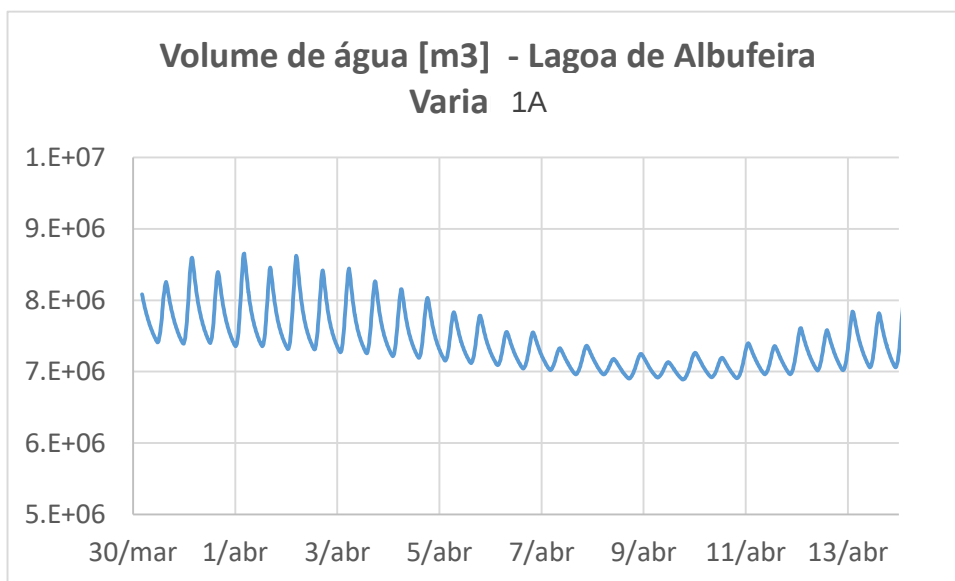


Figura 17. Variação do volume de água no interior da Lagoa de Albufeira ao longo de 15 dias após a abertura do canal (Variante 1A, cenário 1)

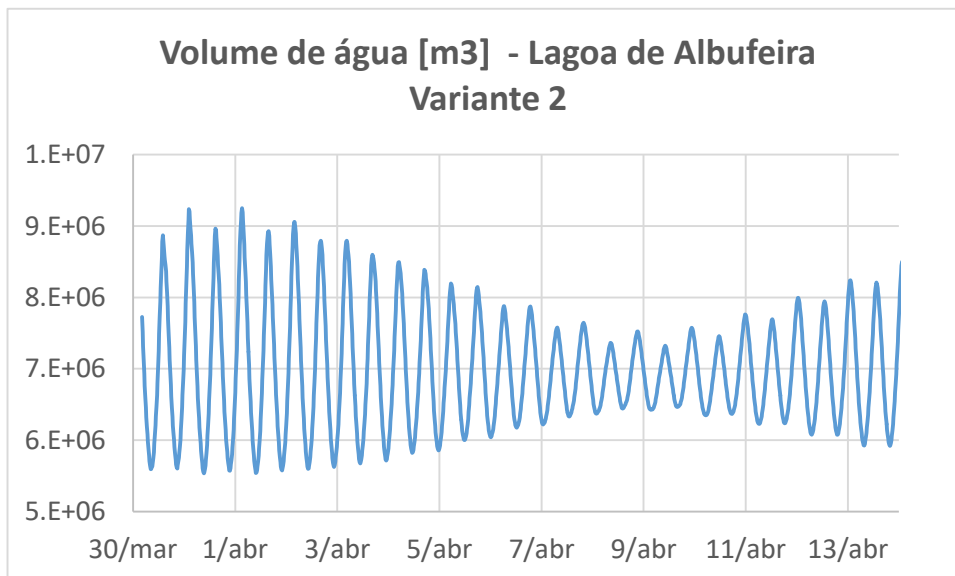


Figura 18. Variação do volume de água no interior da Lagoa de Albufeira ao longo de 15 dias após a abertura do canal (Variante 2, cenário 1)

3.3 Tendências iniciais de transporte

Os resultados das simulações de transporte de sedimentos apresentadas não visam prever exatamente o que irá ocorrer no futuro, mas antes caracterizar os padrões de transporte associados a determinadas condições hidrodinâmicas. A previsão exata da evolução do canal não é possível por duas razões: por um lado a previsão de regimes de agitação de longo prazo (ordem dos meses) não é possível e a agitação é o principal agente forçador do fecho do canal; por outro lado a precisão dos modelos morfodinâmicos (transporte de sedimentos mais fundo móvel) é limitada o que inviabiliza previsões de médio e longo prazo como é o caso particular da evolução do canal de acesso ao mar da Lagoa de Albufeira (Fortunato *et al.*, 2013).

Assim os resultados apresentados têm por objetivo principal caracterizar as tendências iniciais de transporte (erosão/acreção) considerando um período de permanência das condições hidrodinâmicas de agitação frequente (cenário 1) ou dum evento de tempestade (cenário 2).

Estes resultados foram confrontados adicionalmente com uma avaliação da secção de equilíbrio do canal tendo por base relações empíricas. Embora estas relações empíricas padeçam de várias limitações a começar pelo facto de terem sido calibradas para locais específicos e, portanto, responderem melhor para

condições hidromorfológicas semelhantes, é reconhecido que os valores para que geralmente apontam constituem um bom indicador da ordem de grandeza do valor da secção de equilíbrio de canais sujeitos à ação da maré.

3.3.1 Agitação frequente – cenário I

No caso da Variante 1 pode observar-se uma tendência clara de forte erosão ao longo de todo o canal, que se estende igualmente a zona costeira adjacente à embocadura, e a formação do delta de vazante (Figura 19). No interior da lagoa observa-se a criação dum delta de enchente de pequena dimensão certamente limitado pelo forte gradiente batimétrico que se regista na área adjacente ao limite Este do canal. Ao longo dos limites laterais do canal existe alguma alternância de processos de erosão e acreção indicando alguma instabilidade dos taludes do canal. A Variante 1A, como seria de esperar, apresenta tendências muito semelhantes às da Variante 1 (Figura 20).

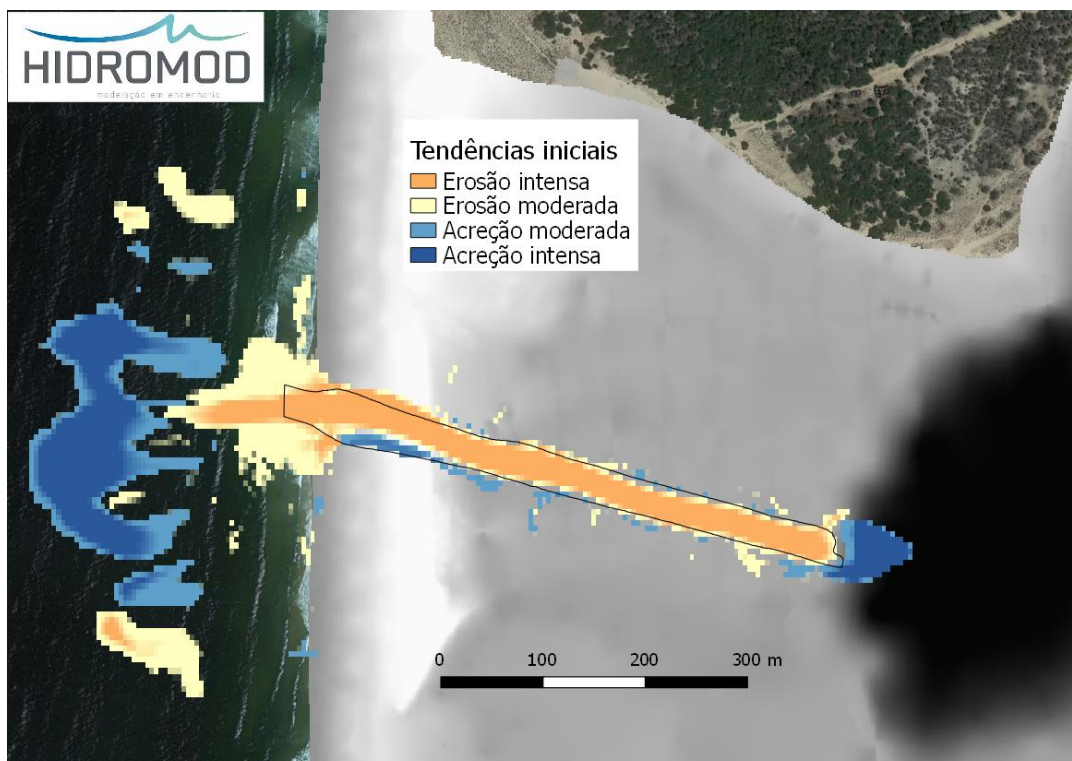


Figura 19. Tendências iniciais de transporte para a Variante 1 (cenário 1).

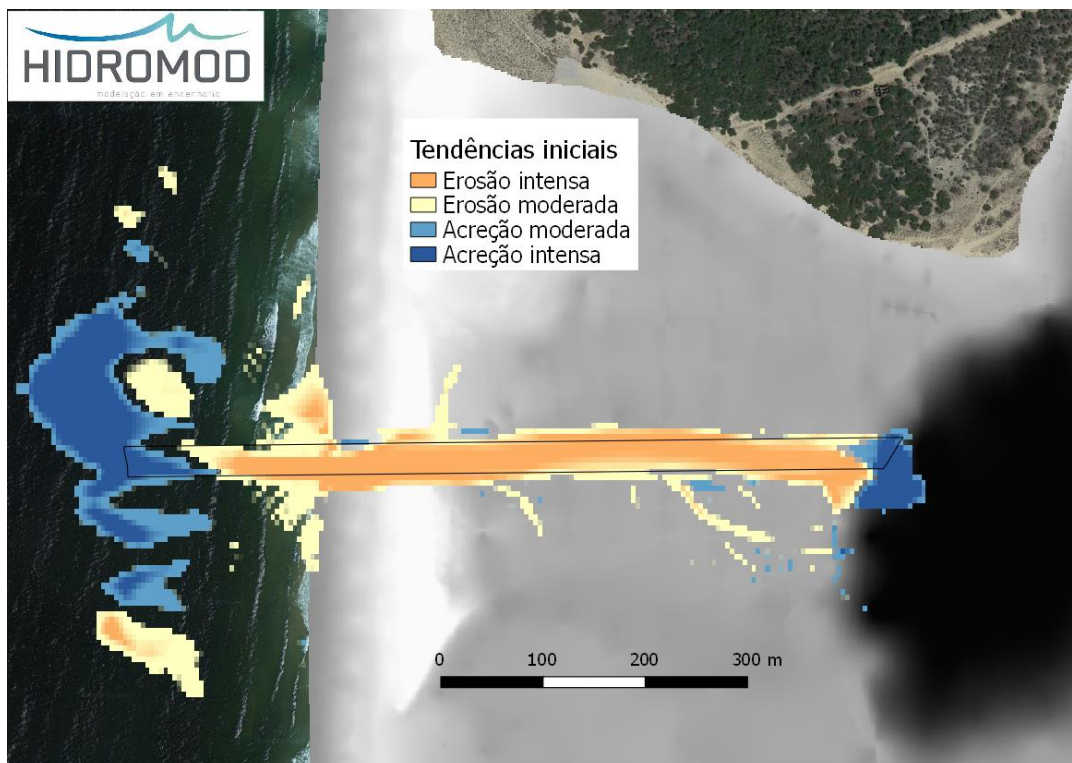


Figura 20. Tendências iniciais de transporte para a Variante 1A (cenário 1).

Na Variante 2 os processos de erosão/acreção mais intensos estão restringidos à zona da embocadura do canal e áreas costeiras adjacentes (Figura 21). Neste caso a embocadura do canal parece mostrar uma tendência de migração para Sul mas os resultados revelam que o interior do canal é mais estável que a Variante 1. No interior do canal regista-se uma tendência de acreção moderada e uma erosão moderada a forte nas margens. Os resultados indicam que o canal tenderá a alargar e a cota de fundo a subir ligeiramente. Os processos de acreção no interior da Lagoa na Variante 2 também são muito localizados tal como na Variante 1.

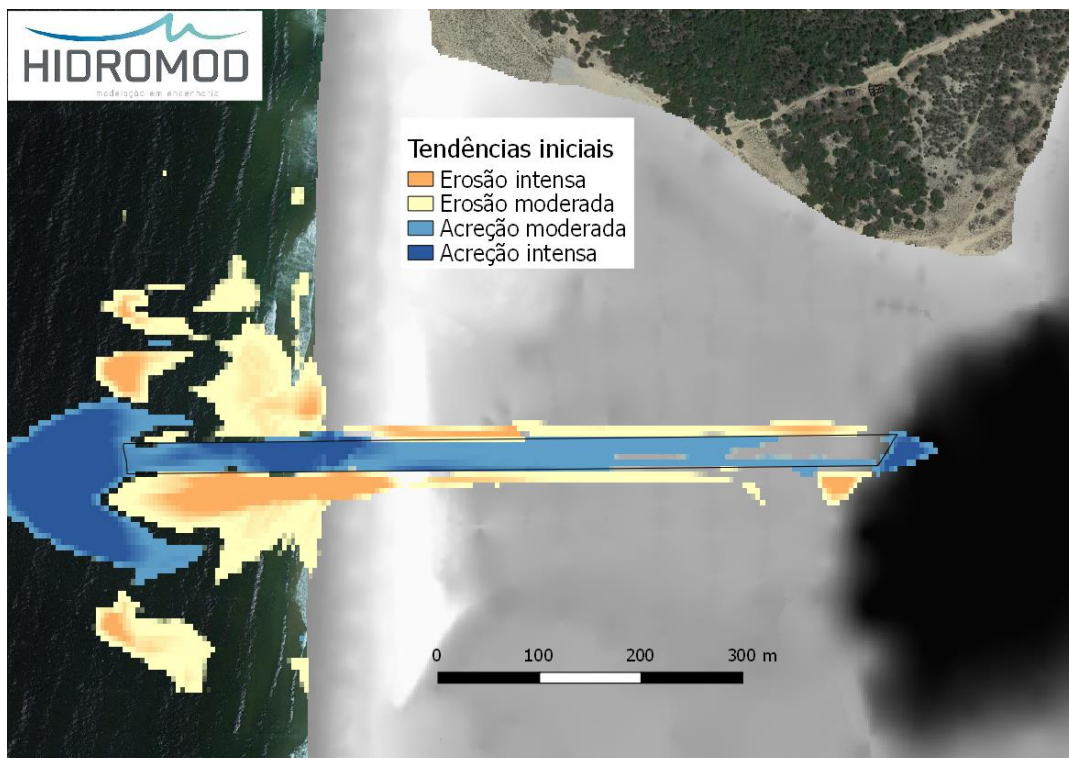


Figura 21. Tendências iniciais de transporte para a Variante 2 (cenário 1).

3.3.2 Seção de equilíbrio

Segundo Jarrett (1976) a área da seção de equilíbrio de uma barra de uma lagoa costeira está relacionada com o prisma de maré viva segundo a fórmula:

$$A = cP^n$$

Sendo A a área, P o prisma de maré viva, c e n parâmetros empíricos. Para Lagoas na Costa Atlântica com barras sem esporões Jarrett (1976) obteve os seguintes valores $c = 1.98 \times 10^{-5}$ e $n=1.08$.

Aplicando esta fórmula às Variante 1 e 1A obtém-se uma área para a seção de equilíbrio de 80 m². Este valor representa mais do dobro da seção de projeto do canal que apresenta uma área de 33 m² para uma situação de maré-viva. O facto de a área de equilíbrio segundo Jarrett (1976) ser mais do dobro da área do canal de projeto é um sinal de que as Variantes 1 e 1A estarão longe do equilíbrio sendo assim expectável que o canal tenda a ter um comportamento instável.

Já no caso da Variante 2 a seção de projeto é de 216 m² e a seção de equilíbrio de 240 m². Neste caso a seção de projeto parece estar bastante mais próxima do equilíbrio o que indicia um canal mais estável que as Variantes 1 e 1A.

3.3.3 Situação de tempestade de SW – cenário 2

Os resultados para uma situação de tempestade do quadrante SW (altura significativa de 4 m, período de 14 s e direção 247.5º) mostram que a embocadura do canal pode sofrer em todas as variantes processos intensos de erosão/acreção.

Enquanto nas Variantes 1 e 1A para o cenário de agitação frequente (cenário 1) na zona da embocadura só ocorriam processos de erosão na situação de tempestade passam a ser registados na mesma zona processos de acreção intensos (Figura 22 e Figura 23). Na Variante 2 na zona da embocadura para o cenário de agitação frequente havia uma tendência de migração da embocadura para Sul na situação de tempestade de SW esta tendência é invertida (Figura 24).

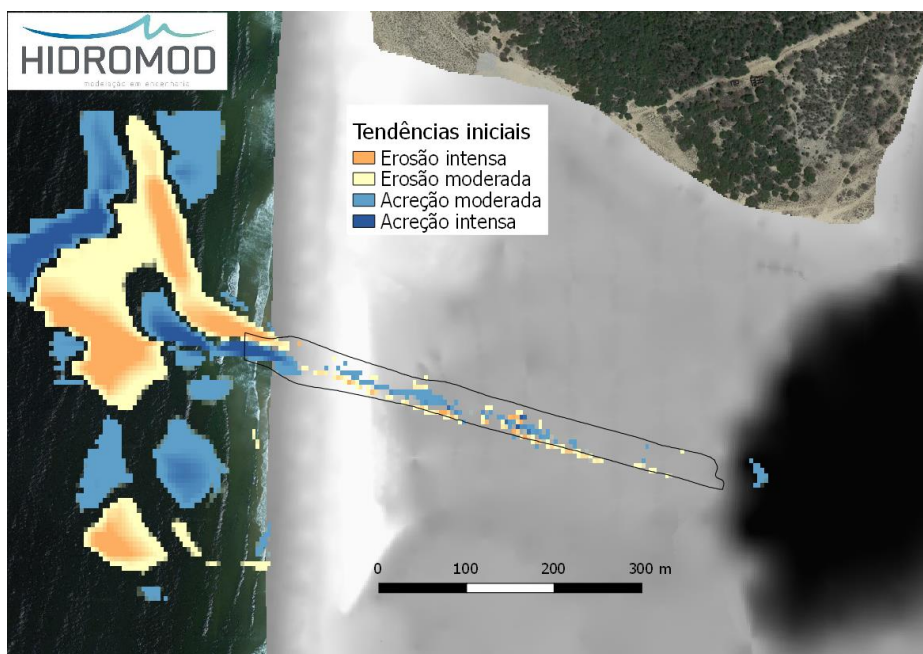


Figura 22. Tendências iniciais de transporte para a Variante 1 considerando uma tempestade de WSW.

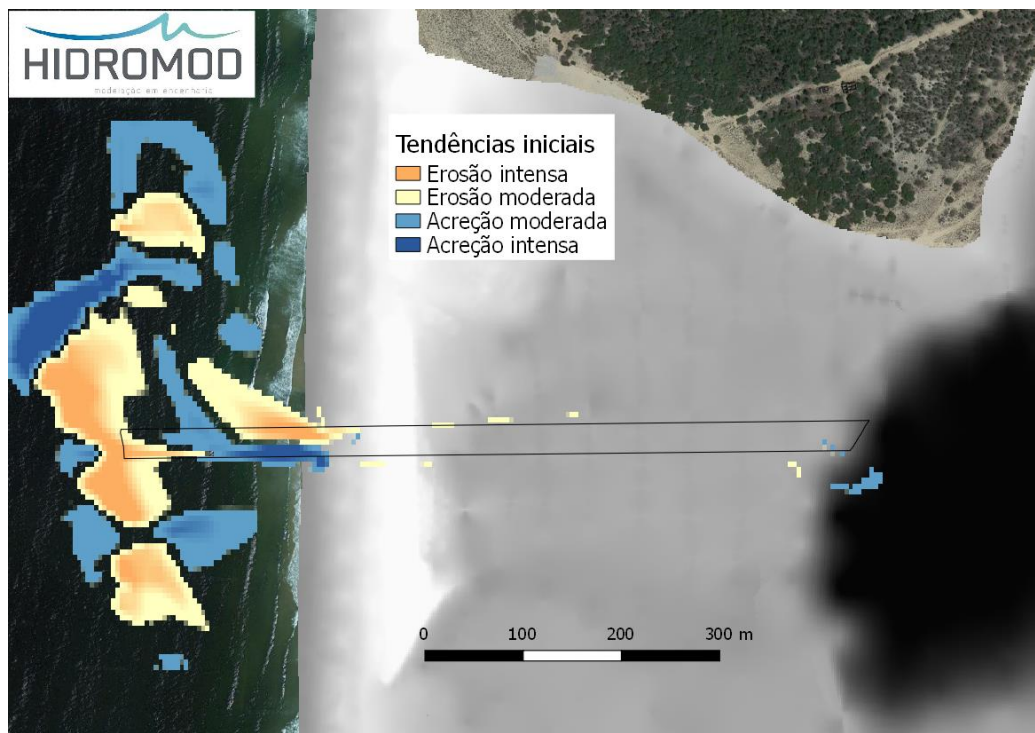


Figura 23. Tendências iniciais de transporte para a Variante 1A considerando uma tempestade de WSW.

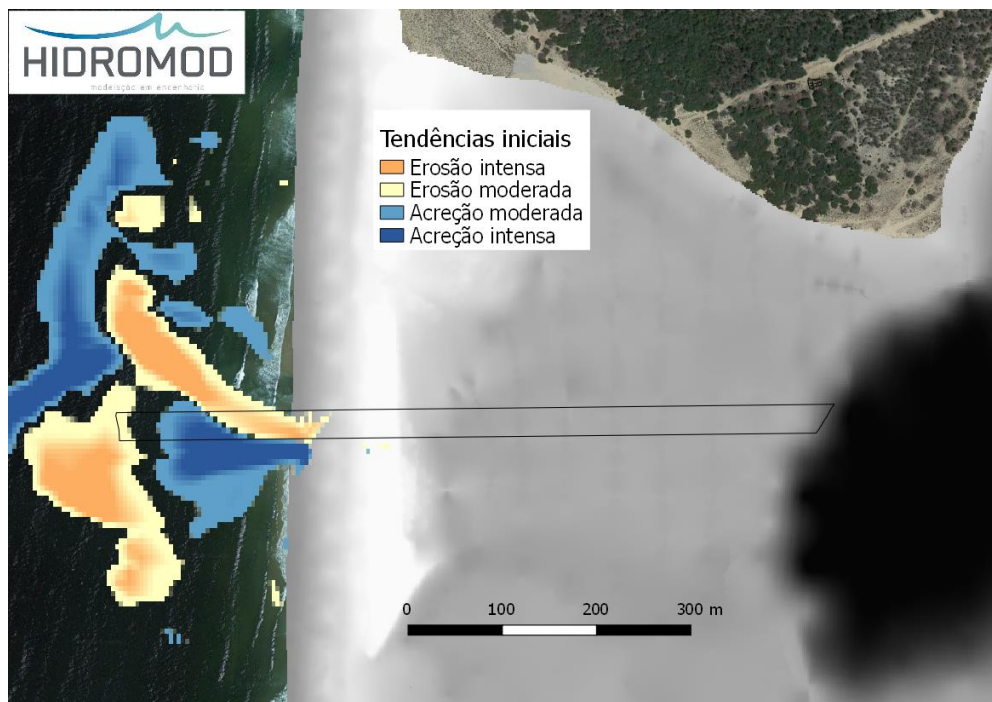


Figura 24. Tendências iniciais de transporte para a Variante 2 considerando uma tempestade de WSW.

3.4 Tempos de renovação

Os tempos de renovação de uma massa de água são um bom indicador de qualidade da água. Esta afirmação é ainda mais correta para sistemas lagunares adjacentes a zonas costeiras não eutrofizadas como é o caso da Lagoa de Albufeira. Neste trabalho os tempos de renovação foram determinados recorrendo a um modelo lagrangiano que permite determinar ao longo do tempo a percentagem de água renovada. Por uma questão de simplificação assumiu-se que para o período simulado não há afluições de água com origem terrestre.

Os resultados de variação de volume no interior da lagoa mostram que as grandes diferenças de trocas de água com a zona costeira ocorrem entre a Variante 2 e as Variantes 1 e 1A. As diferenças entre as Variantes 1 e 1A são residuais. Tendo em conta este facto foram determinados os tempos de renovação apenas para as Variantes 1 e 2.

Os resultados mostram que 50% da água é renovada ao fim de 10 dias na Variante 1 e de 1 dia na Variante 2. Os 90% de renovação ocorrem ao fim de 40 dias na Variante 1 e de 10 dias na Variante 2. Os 100% ocorrem já depois dos 60 dias para a Variante 1 e entre os 20-30 dia na Variante 2.

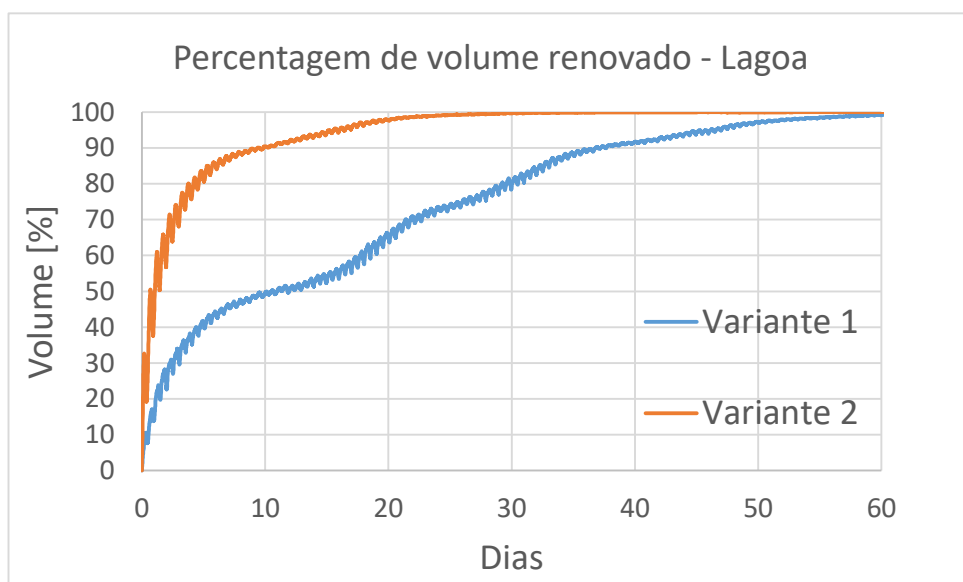


Figura 25. Evolução da percentagem de volume renovado ao longo de 2 meses (cenário 1) para as várias variantes.

Estes resultados de percentagem de renovação de água em função do tempo podem igualmente ser utilizados como medida da variação de salinidade média no interior da lagoa para diferentes valores

iniciais de salinidade. Os valores iniciais testados foram 0, 10, 20 e 30 psu. Para a salinidade exterior assumiu-se um valor constante de 36 psu.

No caso da Variante 1, para o cenário onde se considera um valor inicial de 0 psu, só ao fim de 30 dias a salinidade média da lagoa atinge os 30 psu e só ao fim de 60 dias atinge o valor assumido para a zona costeira (Figura 26). O cenário dos 10 psu iniciais ultrapassa os 30 psu ao fim de 1 dia e o cenário de 20 psu ao fim de 2 dias. Os cenários de 10, 20 e 30 psu atingem o valor de 36 psu ao fim 20 dias.

Na Variante 2 a salinidade da lagoa converge de forma mais rápida para a salinidade do mar do que a Variante 1 (Figura 27). Ao fim de 20 dias todos os cenários já convergiram para 36 psu. O cenário de 0 psu atinge os 30 psu ao fim de 5 dias, o cenário de 10 psu atinge o mesmo limite ao fim de 2 dias e o cenário de 20 psu ao fim de 1 dia.

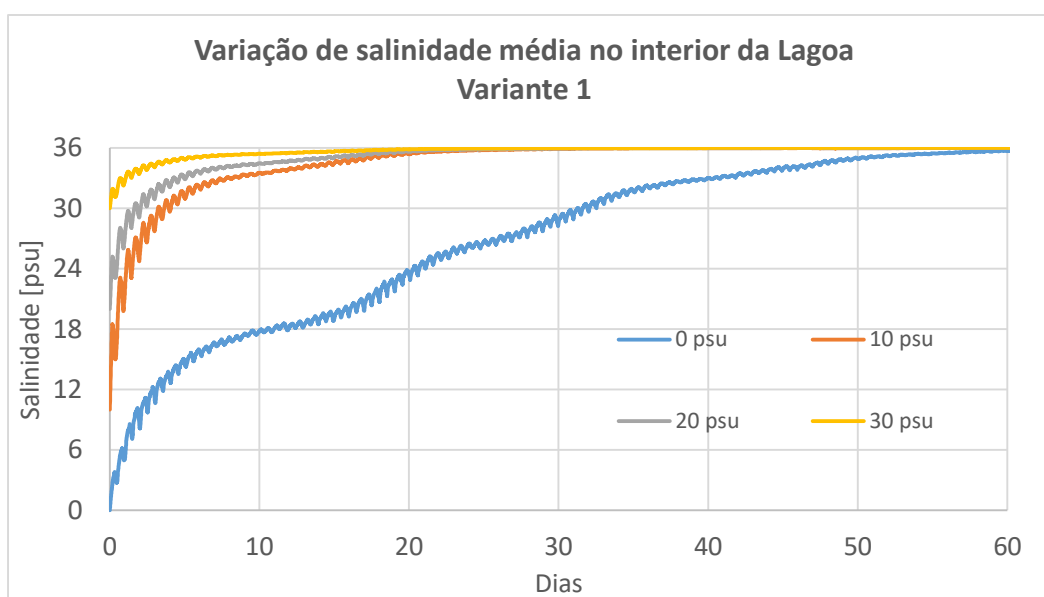


Figura 26. Evolução da salinidade média da Lagoa de Albufeira ao longo de 2 meses (cenário 1) para vários cenários de salinidade média imediatamente antes da abertura do canal (Variante 1): 0, 10, 20 e 30 psu.

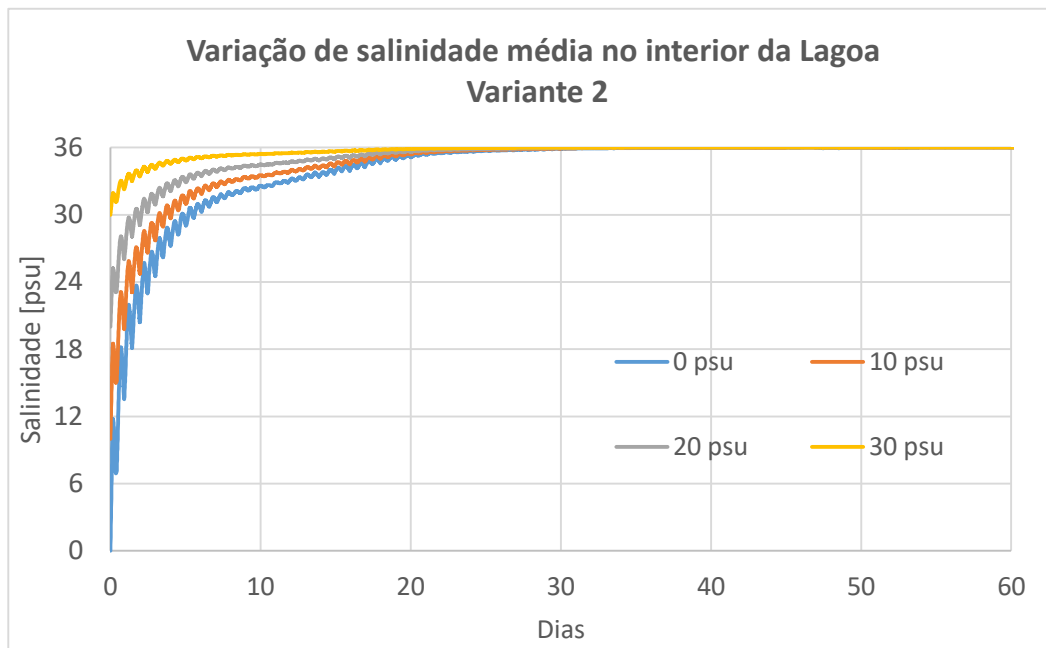


Figura 27. Evolução da salinidade média da Lagoa de Albufeira ao longo de 2 meses (cenário 1) para vários cenários de salinidade média imediatamente antes da abertura do canal (Variante 2): 0, 10, 20 e 30 psu.

4 Conclusões

Neste trabalho foi efetuada uma análise dos potenciais impactes em termos hidrodinâmicos, de tendências iniciais de transporte e tempos de renovação de diferentes opções de abertura do canal de acesso ao mar da Lagoa de Albufeira. As opções de abertura testadas consideraram a dragagem dum canal de ligação da lagoa ao mar com 30 m de rasto e diferentes cotas de fundo e zonas de implantação. As principais conclusões do trabalho podem ser resumidas nos seguintes pontos:

- **Hidrodinâmica:**
 - **Variantes 1 e 1A**
 - Variação de nível (amplitude e valor médio) ao longo do eixo da lagoa semelhante;
 - Prismas de maré viva e maré morta semelhantes;
 - Variação de nível semelhante às condições observadas ao período imediatamente posterior à abertura de 2012;
 - **Variante 2 versus Variante 1 e 1A**
 - Aumento da amplitude da maré de aproximadamente 3-4 vezes em quase toda a lagoa e ~2 vezes na zona mais a montante (Lagoa Pequena);
 - Aumento do prisma de maré de ~4 vezes:
 - Maré viva: $10^6 \Rightarrow 4 \times 10^6$
 - Maré morta: $0.25 \times 10^6 \Rightarrow 10^6$
- **Tendências iniciais de transporte:**
 - a. **Cenário 1 – Agitação mais frequente**
 - i. **Variantes 1 e 1A** – tendência de forte erosão ao longo de todo o canal dragado;
 - ii. **Variante 2** – no canal os processos intensos de erosão e acreção estão restringidos à embocadura. Na zona interior do canal verifica-se uma tendência de acreção moderada ao longo eixo do canal e de erosão moderada nas margens;
 - iii. Em todas as variantes é gerado um delta de vazante na zona costeira. No limite Este do canal verifica-se também uma zona de acreção, mas numa área muito limitada;
 - b. **Cenário 2 – Situação de tempestade sudoeste**

- i. **Embocadura:** os processos de erosão/assoreamento significativos estão restringidos à zona costeira (e.g. embocadura do canal). Em todas as variantes a embocadura sofre alterações significativas;
- **Qualidade da água:**
 - a. A Variante 2 permite uma diminuição acentuada dos tempos de renovação relativamente às outras variantes (da ordem de 3 vezes);
 - b. A Variante 2 permite que os valores de salinidade média da lagoa ao fim de 20 dias atinjam os valores de salinidade registados na zona costeira independentemente do valor médio registado no interior da lagoa antes da abertura.

Referências

Antunes C., 2016.

http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/redes_geodesicas/rede_maregrafica/

Fortunato A., P. Freire e A. Nahon (2013). Morfodinâmica da embocadura da Lagoa de Albufeira. Entregável 3.1.5.a e 3.1.6.a do projeto “Consultoria para a Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área de Jurisdição da ARH do Tejo”, realizado pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), para a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. / Administração da Região Hidrográfica do Tejo (APA, I.P./ARH do Tejo).

Leitão, P., Mateus, M., Braunschweig, F., Fernandes L. and Neves, R. (2008). Modelling coastal systems: the MOHID Water numerical lab, In: Perspectives on Integrated Coastal Zone Management in South America, R. Neves, J. Baretta & M. Mateus (eds.), IST Press. pp 77-88

Malhadas, M. S., Neves, R. J., Leitão, P. C., & Silva, A. (2010). Influence of tide and waves on water renewal in Óbidos Lagoon, Portugal. Ocean Dynamics, 60(1), 41–55. <https://doi.org/10.1007/s10236-009-0240-3>

Oliveira A., Fortunato A. (2013). Estudo da Lagoa de Albufeira Caracterização das trocas entre a Lagoa de Albufeira e o mar com o modelo ELCIRC e cálculo dos tempos de residência para várias configurações da embocadura. Entregável 3.1.7.a do projeto “Consultoria para a Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área de Jurisdição da ARH do Tejo”, realizado pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), para a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. / Administração da Região Hidrográfica do Tejo (APA, I.P./ARH do Tejo).

Van Rijn, LC (2007a). Unified view of sediment transport by currents and waves. I: Initiation of motion, bed roughness, and bed-load transport. Journal of hydraulic engineering 133 (6), 649-667

Van Rijn, LC (2007b). Unified view of sediment transport by currents and waves. II: Suspended transport. Journal of Hydraulic Engineering 133 (6), 668-689

Anexo II – Ecologia

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Quadro 1 – Lista de espécies da flora existente na zona envolvente à Lagoa de Albufeira.

Espécie	Habitat	Classificação na LVFV PT	Anexos DL 140/99 e Berna	Endémicas e invasoras
<i>Acacia cyanophylla</i>	Pinhal;	n.a.	-	Invasora
<i>Acacia longifolia</i>	Pinhal;	n.a.	-	Invasora
<i>Agrostis castellana</i>	Prados;	-	-	-
cf. <i>Agropyron pungens</i>	Prados;	-	-	-
<i>Allium</i> sp.	Pinhal;	-	-	-
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>arundinaceae</i>	Duna;	-	-	-
<i>Anacyclus radiatus</i>	Prados;	-	-	-
<i>Andryala arenaria</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Annagalis arvensis</i>	Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Anagallis monelli</i>	Duna;	-	-	-
<i>Armeria</i> cf. <i>rouyana</i>	Pinhal; Vegetação esparsa;	Quase ameaçada	B-II, B-IV, B-V; Berna - I	End. Pt.
cf. <i>Artemisia campestris</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Artemisia</i> cf. <i>gallica</i> (sin. <i>caerulescens</i>)	Juncal; Sapal;	-	-	-
cf. <i>Arrhenatherum album</i>	Pinhal;	-	-	-
cf. <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	Sapal;	-	-	-
<i>Arundo donax</i>	Canavial;	-	-	Invasora
<i>Asparagus acutifolius</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Asparagus aphyllus</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Asphodelus</i> sp.	Pinhal;	-	-	-
cf. <i>Aster squamatus</i>	Pinhal; Linhas de água;	-	-	-
<i>Atriplex halimus</i>	Juncal;	-	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	Sapal;	-	-	-
<i>Avena barbata</i>	Juncal; Prados; Linhas de água;	-	-	-
<i>Briza maxima</i>	Juncal; Prados; Pinhal;	-	-	-
<i>Bromus</i> cf. <i>tectorum</i>	Prado; Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Bromus diandrus</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Cakile maritima</i>	Duna; Prados;	-	-	-
cf. <i>Calystegia sepium</i>	Linhas de água;	-	-	-
<i>Carlina corymbosa</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Carpobrotus edulis</i>	Juncal; Prados; Pinhal;	-	-	Invasora
<i>Carthamus lanatus</i>	Juncal;	-	-	-
<i>Centaurea sphaerocephala</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Centaureum maritimum</i>	Prados; Pinhal;	-	-	-
<i>Chamaemelum mixtum</i>	Prados; Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-

Espécie	Habitat	Classificação na LVFV PT	Anexos DL 140/99 e Berna	Endémicas e invasoras
<i>Chamaesyce pepelis</i>	Vegetação esparsa;	Quase ameaçada	-	-
<i>Cirsium vulgare</i>	Linhas de água;	-	-	-
<i>Cistus salvifolius</i>	Prados; Pinhal;	-	-	-
cf. <i>Crithmum maritimum</i>	Duna; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Coleostephus myconis</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	Prados;	-	-	-
<i>Conyza</i> cf. <i>canadensis</i>	Juncal; Prados; Pinhal;	-	-	-
<i>Corema alba</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Corynephorus canescens</i>	Juncal; Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Crepis capillaris</i>	Juncal; Prados; Pinhal;	-	-	-
<i>Crucianella angustifolia</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Crucianella maritima</i>	Duna; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Cynodon dactylon</i>	Prados; Juncal; Pinhal;	-	-	-
<i>Cynosurus echinatus</i>	Prados; Pinhal;	-	-	-
cf. <i>Cytisus grandiflorus</i>	Prados; Pinhal;	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	Prados; Pinhal; Linhas de água;	-	-	-
<i>Daphne gnidium</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Daucus carota</i>	Prados;	-	-	-
<i>Dittrichia viscosa</i>	Juncal; Prados; Pinhal;	-	-	-
<i>Echium plantahineum</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Elymus farctus</i>	Duna; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Equisetum</i> cf. <i>ramosissimum</i>	Prados;	-	-	-
<i>Erica</i> cf. <i>scoparia</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Erigeron</i> sp.	Prados;	-	-	-
<i>Eryngium maritimum</i>	Duna;	-	-	-
<i>Euphorbia</i> sp.	Prados; Pinhal;	-	-	-
<i>Euphorbia paralias</i>	Duna; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Gaudinia fragilis</i>	Juncal; Pinhal;	-	-	-
<i>Halimium calcynum</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Halimium halimifolium</i>	Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Hedypnois</i> cf. <i>arenaria</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>picardii</i>	Duna;	-	-	-
<i>Helichrysum stoechas</i>	Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Heliotropium europaeum</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	Juncal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Hypochaeris glabra</i>	Juncal;	-	-	-
<i>Iberis procumbens</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Inula conyza</i>	Caniçal;	-	-	-

Espécie	Habitat	Classificação na LVFV PT	Anexos DL 140/99 e Berna	Endémicas e invasoras
<i>Jasione montana</i>	Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Juncus acutiflorus</i>	Juncal;	-	-	-
<i>Juncus conglomeratus</i>	Juncal;	-	-	-
<i>Juncus maritimus</i>	Juncal; Caniçal;	-	-	-
<i>Juniperus navicularis</i>	Pinhal;	Quase ameaçada	-	End. Pt.
<i>Lagurus ovatus</i>	Juncal; Prados; Pinhal; Linhas de água;	-	-	-
<i>Lavandula pedunculata</i>	Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Leontodon taraxacoides</i>	Juncal; Pinhal;	-	-	-
<i>Linaria nicaeensis</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Linaria polygalifolia</i> subsp. <i>polygalifolia</i>	Duna; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Linaria polygalifolia</i> subsp. <i>lamarckii</i>	Duna;	Pouco preocupante	-	-
<i>Linaria spartea</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Linum usitatissimum</i>	Prados;	-	-	-
<i>Litrum cf. salicaria</i>	Linhas de água;	-	-	-
<i>Lolium rigidum</i>	Juncal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Lotus cf. pedunculatus</i>	Linhas de água;	-	-	-
<i>Lotus creticus</i>	Juncal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Malcolmia cf. littorea</i>	Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Medicago marina</i>	Duna;	-	-	-
<i>Mentha suaveolens</i>	Prados;	-	-	-
<i>Myoporum laetum</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Olea europaea</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Ononis ramosissima</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Otanthus maritimus</i>	Duna;	-	-	-
<i>Pancreatium maritimum</i>	Duna;	-	-	-
<i>Panicum repens</i>	Caniçal; Juncal;	-	-	-
<i>Papaver somniferum</i>	Prados;	-	-	-
<i>Papaver somniferum</i> subsp. <i>setigerum</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Paronychia argentea</i>	Prados; Juncal; Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Paronychia echinulata</i>	Prados; Pinhal;	-	-	-
<i>cf. Paspalum paspalodes</i>	Prados; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Phoeniculum vulgare</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	Caniçal; Linhas de água;	-	-	-
<i>Pinus pinaster</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Pinus pinea</i>	Pinhal; Linhas de água;	-	-	-
<i>Piptatherum millaceum</i>	Pinhal; Linhas de água;	-	-	-

Espécie	Habitat	Classificação na LVFV PT	Anexos DL 140/99 e Berna	Endémicas e invasoras
<i>Pistacia lentiscus</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Plantago coronopus</i>	Juncal; Prados; Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Plantago lagopus</i>	Prados; Pinhal;	-	-	-
<i>Plantago major</i>	Prados;	-	-	-
<i>Polygonum maritimum</i>	Duna;	-	-	-
<i>Polypogon maritimus</i>	Juncal;	-	-	-
<i>Polypogon monspeliensis</i>	Juncal;	-	-	-
<i>Pteridium aquilinum</i>	Prados;	-	-	-
<i>Pulicaria paludosa</i>	Juncal;	-	-	-
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Prados;	-	-	-
<i>Rubia peregrina</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Rubus ulmifolius</i>	Prados; Linhas de água;	-	-	-
<i>Rumex pulcher</i>	Juncal;	-	-	-
<i>Salix cf. alba</i>	Linhas de água;	-	-	-
<i>Salsola kali</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Prados;	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Prados;	-	-	-
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	Juncal; Sapal;	-	-	-
<i>Scrophularia frutescens</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Scrophulariaceae n.i.</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Sedum sediforme</i>	Duna; Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>cf. Sesamoides canescens</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>cf. Sesamoides purpurascens</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Silene colorata</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Silene littorea</i>	Duna;	-	-	-
<i>Silene niceensis</i>	Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>cf. Sonchus maritimus</i>	Prados; Vegetação esparsa;	Quase ameaçada	-	-
<i>Spartina cf. maritima</i>	Sapal;	-	-	-
<i>Spergularia purpurea</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Spergularia sp.</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Stauracanthus genistoides</i>	Pinhal; Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Suaeda cf. splendens</i>	Sapal;	-	-	-
<i>Tamarix africana</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Teesdalia cf. coronopifolia</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Thymus capitellatus</i>	Pinhal; Vegetação esparsa;	-	B-IV	End. Pt.
<i>Thymus carnosus</i>	Duna;	Pouco preocupante	B-II, B-IV, Berna-I	End. Pt.
<i>Tolpis barbata</i>	Juncal; Prados; Pinhal;	-	-	-

Espécie	Habitat	Classificação na LVFV PT	Anexos DL 140/99 e Berna	Endémicas e invasoras
<i>Torilis arvensis</i>	Prados; Linhas de água;	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	Prados;	-	-	-
<i>Trifolium</i> sp.	Linhas de água;	-	-	-
<i>Tuberaria guttata</i>	Juncal; Pinhal;	-	-	-
<i>Tuberaria lignosa</i>	Vegetação esparsa;	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	Prados;	-	-	-
<i>Ulex australis</i> subsp. <i>welwitschianus</i>	Pinhal; Vegetação esparsa; Linhas de água;	Pouco preocupante	-	-
cf. <i>Vulpia ciliata</i>	Pinhal;	-	-	-
<i>Vulpia membranacea</i>	Prados; Pinhal;	-	-	-

Fonte: Marques da Silva *et al.* 2013 (in FCUL *et al.* 2013o, p, q), Carapeto *et al.*, 2020 e visita técnica de abril de 2019

Notas:

Decreto-Lei 140/99, transpõe para o Direito Interno a Diretiva Habitats: B-II – (anexo) Espécies animais e vegetais, de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação; B-IV – (anexo) Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa.

Berna (Convenção de Berna) - Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa: Anexo I – Espécies de flora estritamente protegidas.

A negrito - Espécies relevantes para a conservação: I – Espécie Invasora; End. Pt. – Endemismo de Portugal Continental;

Das espécies elencadas no EIA, apenas sete (7) constam da Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental, listadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Lista de espécies da flora existente na zona envolvente à Lagoa de Albufeira, constantes da Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental

Espécie	Habitat	Classificação na LVFV PT	Anexos D.L. 140/99	Endemismo
<i>Armeria rouyana</i>	Pinhal; vegetação esparsa	Quase ameaçada	B-II, B-IV, B-V	Portugal continental
<i>Chamaesyce peplis</i>	Vegetação esparsa	Quase ameaçada	-	-
<i>Juniperus navicularis</i>	Pinhal;	Quase ameaçada	-	Portugal continental
<i>Linaria polygalifolia</i> subsp. <i>lamarckii</i>	Duna;	Pouco preocupante	-	-
cf. <i>Sonchus maritimus</i>	Prados; Vegetação esparsa;	Quase ameaçada	-	-
<i>Thymus carnosus</i>	Duna;	Pouco preocupante	B-II, B-IV	-
<i>Ulex australis</i> subsp. <i>welwitschianus</i>	Pinhal; Vegetação esparsa; Linhas de água;	Pouco preocupante	-	-

Fontes: FCUL *et al.* 2013n, n1, n2; Carapeto *et al.*, 2020 e visita técnica de abril de 2019

Como pode ser observado do quadro acima, nenhuma das espécies constantes da Lista Vermelha preenchem os critérios de classificação nas categorias de ameaça (“vulnerável”, “em perigo” e “criticamente em perigo”). Quatro (4) encontram-se “quase ameaçadas”, estando as outras classificadas como “pouco preocupantes”.

Quadro 3 – Lista de espécies de Avifauna de potencial ocorrência na Lagoa de Albufeira e área envolvente.

Espécie	Nome Comum	DA, DH	Berna	Bona	LV	Fenologia
<i>Accipiter gentilis</i>	Açor	A-I	II	II	VU	Res
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rouxinol-grande-dos-caniços	-	II	II	LC	MigRep
<i>Acrocephalus paludicola</i>	Felosa-aquática	A-I	II	I/II	EN	Vis
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Felosa-dos-juncos	-	-	-	-	Vis
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rouxinol-pequeno-dos-caniços	-	II	II	NT	MigRep
<i>Actitis hypoleucos</i>	Maçarico-das-rochas	-	-	-	VU	Vis
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	-	III	-	LC	Res
<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	-	III	-	LC	Vis
<i>Alca torda</i>	Torda-mergulheira	-	III	-	LC	Vis
<i>Alcedo atthis</i>	Guarda-rios	A-I	II	-	LC	Res
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	D	III	-	LC	Res
<i>Anas acuta</i>	Arrábio	D	III	II	LC	Vis
<i>Anas clypeata</i>	Pato-coelheiro	D	III	II	LC	Vis
<i>Anas crecca</i>	Marrequinha	-	II	II	LC	Vis
<i>Anas penelope</i>	Piadeira	D	III	II	LC	Vis
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real	D	III	II	LC	Res
<i>Anas querquedula</i>	Marreco	D	-	II	-	Vis
<i>Anas strepera</i>	Frisada	D	III	II	NT	Vis
<i>Anser anser</i>	Ganso-bravo	A-I	III	II	NT	Vis
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	-	II	-	LC	Vis
<i>Anthus spinoletta</i>	Petinha-ribeirinha	-	II	-	EN/LC	Rep/vis
<i>Anthus trivialis</i>	Petinha-das-árvores	-	II	-	NT	MigRep
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	-	III	-	LC	MigRep
<i>Apus melba</i>	Andorinhão-real	-	-	-	-	MigRep
<i>Apus pallidus</i>	Andorinhão-pálido	-	II	-	LC	MigRep
<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	-	III	-	LC	Res
Ardea purpurea	Garça-Vermelha	A-I	II	II	EN	MigRep
<i>Ardeola ralloides</i>	Papa-ratos	A-I	II	-	CR/EN	A
<i>Arenaria interpres</i>	Rola-do-mar	-	II	II	LC	Vis
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	-	II	-	LC	Res
<i>Aythya ferina</i>	zarro	D	III	II	VU	Vis

Espécie	Nome Comum	DA, DH	Berna	Bona	LV	Fenologia
<i>Aythya fuligula</i>	Negrinha	D	III	II	VU	Vis
<i>Aythya marila</i>	Negrelho	A-III	-	II	-	A
<i>Aythya nyroca</i>	Pêrra	A-I	III	I/II	RE	A
<i>Botaurus stellaris</i>	Abetouro	A-I	II	II	CR/DD	Res/Vis
<i>Branta bernicla</i>	ganso-de-faces-pretas	-	-	II	-	A
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraceiro	-	II	-	LC	Res
<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	-	II	II	LC	Res
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calhandrinha	A-I	II	-	LC	Ind
<i>Calidris minuta</i>	Pilrito-pequeno	-	II	II	LC	Vis
<i>Calidris alba</i>	Pilrito-da-areia	-	II	II	LC	Res
<i>Calidris alpina</i>	Pilrito-de-peito-preto	A-I (sbsp. schinzii)	II	II	LC	Vis
<i>Calidris canutus</i>	Seixoeira	-	III	II	VU	Vis
<i>Calidris ferruginea</i>	Pilrito-de-bico-comprido	-	II	II	VU	Vis
<i>Calonectris diomedea</i>	Cagarra	A-I	II	-	VU	Vis
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Notibó-cinzento	A-I	II	-	VU	MigRep
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Noitbó-de-nuca-vermelha	-	II	-	VU	Vis
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	-	II	-	LC	Res
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintasilgo	-	II	-	LC	Res
<i>carduelis chloris</i>	Verdilhão	-	II	-	LC	Res
<i>Carduelis spinus</i>	Lugre	-	II	-	LC	Vis
<i>Catharacta skua</i>	Alcaide	-	-	-	-	Vis
<i>Certhis brachydactyla</i>	Trepadeira	-	-	-	-	Res
<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	-	II	II	LC	Res
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Borrelho-de-coleira-interrompida	-	II	II	LC	Res
<i>Charadrius dubius</i>	Borrelho-pequeno-de-coleira	-	II	II	LC	Vis
<i>Charadrius hiaticula</i>	Borrelho-grande-de-coleira	-	II	II	LC	Vis
<i>Chlidonias hybridus</i>	Gaivina-dos-pauis	A-I	II	-	CR	Vis
<i>Chlidonias niger</i>	Gaivina-preta	A-I	II	II	-	Vis
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	A-I	II	II	LC	Vis
<i>Circetus gallicus</i>	Águia-cobreira	A-I	II	II	NT	Vis
<i>Circus aeruginosus</i>	Águia-sapeira, Tartaranhão-ruivo-dos-pauis	A-I	II	II	VU	Res/vis
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	-	II	II	LC	Res
<i>Clamator glandarius</i>	Cuco-rabilongo	-	II	-	VU	A
<i>Clangula hyemalis</i>	Pato-rabilongo	-	-	II	-	A
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Bico-grossudo	-	-	-	LC	Ind
<i>Columba oenas</i>	Seixa	D	III	-	DD	Vis
<i>Columba palumbus</i>	pombo-torcaz	D	-	-	-	Res

Espécie	Nome Comum	DA, DH	Berna	Bona	LV	Fenologia
Coracias garrulus	Rolieiro	A-I	II	II	CR	Vis
Corvus corone	Gralha-preta	D	-	-	LC	Res
Coturnix coturnix	Codorniz	D	III	II	LC	Vis
Cuculus canorus	Cuco	-	III	-	LC	MigRep
Cyanopica cooki	Charneco	-	-	-	-	Res
Delichon urbica	Andorinha-dos-beirais	-	II	-	LC	MigRep
Dendrocopos major	Pica-pau-malhado	-	II	-	LC	Res
Egretta alba	Garça-branca-grande	A-I	-	-	-	Vis
Egretta garzetta	Garça-Branca	A-I	II	-	LC	Res
Elanus caeruleus	Peneireiro-cinzento	A-I	II	II	NT	A
Emberiza cirrus	Escrevedeira	-	II	-	LC	Res
Emberiza schoeniclus	Escrevedeira-dos-caniços	-	II	-	VU	Vis
Erithacus rubecula	Pisco-de-peito-ruivo	-	II	II	LC	Vis
Estrilda astrild	Bico-de-lacre	-	-	-	NA	Res - nind
Euplectes orix	Cardeal-do-capim	-	-	-	NA	nind
Euplectes afer	Arcebispo	-	-	-	NA	nind
Falco eleonorae	Falcão-da-rainha	A-I	II	II	RE	A
Falco peregrinus	Falcão-peregrino	A-I	II	II	VU	Vis
Falco subbuteo	ógea	-	II	II	VU	MigRep
Falco tinnunculus	Peneireiro	-	II	II	LC	Res
Ficedula hypoleuca	Papa-moscas-preto	-	-	-	-	MigRep
Fratercula arctica	Papagaio-do-mar	-	III	-	LC	A
Fringilla coelebs	Tentilhão	-	III	-	LC	Res
Fulica atra	Galeirão	D	III	II	LC	Res
Galerida cristata	Cotovia-de-poupa	-	III	-	LC	Res
Gallinago gallinago	Narceja	D	III	II	LC	Vis
Gallinula chloropus	Galinha-d'água	D	III	-	LC	Res
Garrulus glandarius	Gaio	D	-	-	LC	Res
Gavia immer	Mobelha-grande	A-I	-	II	-	A
Haematopus ostralegus	Ostraceiro	-	III	-	NT	Vis
Hieraaetus pennatus	Águia-calçada	A-I	II	II	NT	MigRep
Himantopus himantopus	Pernilongo	A-I	II	II	LC	MigRep/Res
Hippolais polyglotta	Felosa-poliglota	-	II	II	LC	MigRep
Hirundo daurica	Andorinha-dáurica	-	II	-	LC	MigRep
Hirundo rustica	Andorinha-das-chaminés	-	II	-	LC	MigRep
Hydrobates pelagicus	Alma-de-mestre	A-I	-	-	-	A
Ixobrychus minutus	Garçote, Garça-Pequena	A-I	II	II	VU	MigRep
Jynx torquilla	Torcicolo	-	II	-	DD	Vis
Lanius meridionalis	Picanço-real	-	II	-	LC	Res
Lanius senator	Picanço-barreteiro	-	II	-	NT	Vis

Espécie	Nome Comum	DA, DH	Berna	Bona	LV	Fenologia
Larus audouinii	Gaivota de Audouin	A-I	II	I/II	VU	Vis
Larus cachinnans	Gaivota-de-patas-amarelas	-	III	-	LC	Res
Larus delawarensis	Gaivota-de-bico-riscado	-	-	-	-	A
Larus fuscus	Gaivota-d'asa-escura	-	III	-	LC	Vis
Larus marinus	Gaivotão-real	-	III			A
Larus melanocephalus	Gaivota-de-cabeça-preta	A-I	II	-	LC	Vis
Larus minutus	Gaivota-pequena	A-I	II	-	-	A
Larus ridibundus	Guincho-comum	-	III	-	LC	Vis
Limosa lapponica	Fuselo	A-I	III	II	LC	Vis
Limosa limosa	milherango	-	III	II	LC	Vis
Locustella naevia	Cigarrinha-malhada	-	-	-	-	Vis
Locustella luscinioides	Cigarrinha-ruiva	-	-	-	-	MigRep
Lonchura malacca	Capuchinho tricolor	-	-	-	NA	nind
Lullula arborea	Cotovia-dos-bosques	A-I	III	-	LC	Res/Vis
Luscinia megarhynchos	Rouxinol	-	II	II	LC	MigRep
Luscinia svecica	Pisco-de-peito-azul	A-I	II	II	LC	Vis
Melanitta nigra	Negrola	A-III	III	II	EN	Vis
Mergus serrator	Merganso-de-poupa	-	III	II	EN	Vis
Merops apiaster	Abelharuco	-	II	II	LC	Vis
Miliaria calandra	Trigueirão	-	-	-	-	Ind
Milvus migrans	Milhafre-preto	A-I	II	II	LC	Vis
Milvus milvus	Milhafre-real	A-I	II	II	CR/VU	Res/Vis
Morus bassanus	Alactraz	-	III	-	LC	Vis
Motacilla alba	Alvéola-branca	-	II	-	LC	Res/Vis
Motacilla cinerea	Avéola-cinzenta	-	II	-	LC	Vis
Motacilla flava	Alvéola-amarela	-	II	-	LC	MigRep
Muscicapa striata	Taralhão-cinzento	-	II	II	NT	Vis
Numenius arquata	Maçarico-real	-	III	II	LC	Vis
Numenius phaeopus	Maçarico-galego	-	III	II	VU	Vis
Nycticorax nycticorax	Goraz	A-I	II	-	EN	Vis
Oenanthe hispanica	Chasco-ruivo	-	II	II	VU	Ind
Oenanthe oenanthe	Chasco-cinzento	-	II	II	LC	MigRep
Oriolus oriolus	Papa-figos	-	II	-	LC	Vis
Pandion haliaetus	Águia-pesqueira	A-I	II	II	EN	Vis
Parus ater	Chapim-carvoeiro	-	II	-	LC	Res
Parus caeruleus	Chapim-azul	-	II	-	LC	Res
Parus cristatus	Chapim-de-poupa	-	II	-	LC	Res
Parus major	Chapim-real	-	II	-	LC	Res
Passer domesticus	Pardal	-	-	-	LC	Res
Passer montanus	Pardal-montês	-	III	-	LC	Ind

Espécie	Nome Comum	DA, DH	Berna	Bona	LV	Fenologia
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Corvo-Marinho, Corvo-Marinho-de-faces-brancas	-	II	-	LC	Vis
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisão	D	III	-	?	Ind
<i>Philomachus pugnax</i>	Combatente	A-I	III	II	EN	Vis
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	-	II	II	LC	Vis
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rabirruivo-de-testa-branca	-	II	II	LC	Vis
<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosinha	-	II	II	LC	Vis
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	-	II	II	LC	MigRep
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Felosa-musical	-	-	-	-	MigRep
<i>Picus viridis</i>	Peto-real	-	II	-	LC	Ind
<i>Platalea leucorodia</i>	Coelhoiro	A-I	II	II	NT	Vis
<i>Pluvialis apricaria</i>	tarambola-dourada	A-I, D	III	II	LC	Vis
<i>Pluvialis squatarola</i>	Tarambola-cinzenta	-	III	II	LC	Vis
<i>Podiceps nigricollis</i>	Cagarraz	-	II	-	NT	Vis
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Camão	A-I	II	-	VU	Res
<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	-	II	-	LC	Vis
<i>Psittacula krameri</i>	Periquito-rabijundo	-	-	-	NA	nind
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Andorinha-das-rochas	-	II	-	LC	Vis
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Fura-bucho	A-I	II	-	CR	Vis
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Gralha-de-bico-vermelho	A-I	II	-	EN	A
<i>Rallus aquaticus</i>	Frango d'água	-	III	-	LC	Res
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Alfaiate	A-I	II	II	LC	Vis
<i>Regulus ignicapillus</i>	Estrelinha-real	-	II	II	LC	Res
<i>Remiz pendulinus</i>	Chapim-de-mascarilha	-	III	-	LC	Vis
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras	-	II	-	LC	MigRep
<i>Saxicola rubetra</i>	Cartaxo-nortenho	-	II	II	VU	Vis
<i>Saxicola torquata</i>	Cartaxo	-	II	II	LC	Res
<i>Serinus serinus</i>	Milheirinha	-	II	-	LC	Res
<i>Stercorarius pomarinus</i>	Moleiro do Ártico	-	-	-	-	A
<i>Sterna albifrons</i>	Chilreta	A-I	II	II	VU	Vis
<i>Sterna caspia</i>	Garajau-grande	A-I	II	II	EN	A
<i>Sterna hirundo</i>	Gaivina	A-I	II	II	EN	Vis
<i>Sterna sandvicensis</i>	Garajau-comum	A-I	II	II	EN	Vis
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-comum	-	-	-	LC	Vis
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	-	III	-	LC	Res
<i>Strix aluco</i>	Coruja-do-mato	-	II	-	LC	Res
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	-	II	-	LC	Res
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninho-malhado	-	-	-	LC	Vis
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	-	II	II	LC	Res

Espécie	Nome Comum	DA, DH	Berna	Bona	LV	Fenologia
<i>Sylvia borin</i>	Toutinegra-das-figueiras, Felosa-das-figueiras	-	II	II	VU	MigRep
<i>Sylvia cantillans</i>	Toutinegra-de-bigodes	-	II	II	LC	Vis
<i>Sylvia communis</i>	Papa-amoras	-	II	II	LC	Vis
<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	A-I	II	-	LC	Vis
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Mergulhão-pequeno	-	II	-	LC	Res
<i>Tringa glareola</i>	Maçarico-bastardo	A-I	II	II	LC	Vis
<i>Tringa nebularia</i>	Perna-verde	-	III	II	VU	Vis
<i>Tringa ochropus</i>	Maçarico-bique-bique	-	II	II	NT	MigRep
<i>Tringa totanus</i>	Perna-vermelha	-	III	II	LC	Vis
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	-	II	-	LC	Res
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo-ruivo	D	III	II	LC	Vis
<i>Turdus merula</i>	Melro	D	III	II	LC	Res
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-músico, Tordo-pinto	D	III	II	NT/LC	Rep/vis
<i>Turdus pilaris</i>	Tordo-zornal	D	III	II	DD	Vis
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	D	III	-	LC	Vis
<i>Tyto alba</i>	Coruja-das-torres	-	II	-	LC	Res
<i>Upupa epops</i>	Poupa	-	II	-	LC	Res
<i>Vanellus vanellus</i>	Abibe	-	III	II	LC	Vis

Fonte: ICN *et al.* (2006), Cabral *et al.* (2008), e Costa (2004).

Notas:

LV (Livro Vermelho) – Classificação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008): DD – Informação insuficiente; LC – Pouco Preocupante; VU – Vulnerável; EN – Em Perigo; CR – Criticamente em Perigo.

DA, DH (Diretiva Aves e Diretiva Habitats): A-I – (anexo) Espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de proteção especial; A-III – (anexo) Espécies de aves cujo comércio é permitido nas condições previstas na alínea a) do nº4 do artigo 11º; D – (anexo) Espécies de aves cujo comércio pode ser objeto de limitações conforme definido na alínea b) do nº4 do artigo 11º.

Fenologia: A – Acidental; Nind – Não Indígena; Res – Residente; Vis – Visitante (Invernante); Rep – Reprodutor; MigRep – Migrador Reprodutor (Nidificante estival).

Berna (Convenção de Berna) - Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa: II – (anexo) Espécies da fauna estritamente protegidas; III – (anexo) Espécies protegidas a fauna.

Bona (Convenção de Bona) – Relativa à Conservação de Espécies Migratórias de Fauna Selvagem: I – (anexo) Espécies migratórias em perigo; II – (anexo) Espécies migratórias cuja proteção requer a integração em acordos internacionais de conservação.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 1 – Duna a norte do Cordão Arenoso.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 2 – Erosão da Duna artificial pela ação da barra de maré.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 3 – Acacial junto à duna a norte da embocadura da Lagoa Grande.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 4 – Pinhal na margem norte da Lagoa Grande.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia– 5 – Depósitos interiores da Embocadura da Lagoa Grande.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 6 - Solo nu na zona de deposição dos dragados.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 7 – Prado junta a área artificializada na margem sul da embocadura da Lagoa Grande.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 8 - Arrelvado de Chorão junto a uma área artificializada.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 9 - Canavial e prado na zona prevista para a instalação do Estaleiro.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 10 – Juncal e mancha de Chorão na margem sul da Lagoa Grande.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia - 11 - Galeria ripícola da Ribeira da Apostiça, a montante da Lagoa Pequena.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia – 12 - Caniçal em redor da Lagoa Pequena.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 13 - Utilização da Lagoa da Estacada pela avifauna.



Fonte: Nemus (2018)

Fotografia 14 – Utilização dos depósitos interiores pela avifauna.

Anexo III – Património - Registos

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Assunto: Pedido de Informação - EIA da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira

De: Sofia Gomes <sofia.gomes@nemus.pt>

Data: 05/04/2018 09:57

Para: informacao@cm-sesimbra.pt, felicia.costa@cm-sesimbra.pt

Exm^a Vice-Presidente da Câmara Municipal de Sesimbra

Dr^a Felícia Costa,

A Nemus-Gestão e Requalificação Ambiental, Lda. está a desenvolver o Estudo de Impacte Ambiental da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira, cujo proponente é a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.: Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste – Divisão de Recursos Hídricos do Litoral.

Nesse âmbito, vimos por este meio solicitar a disponibilização de informação que possa existir de âmbito patrimonial (arqueológico e arquitetónico) associada à Lagoa de Albufeira de modo a que o estudo inclua toda a informação pertinente.

Agradecendo antecipadamente a atenção dispensada,

Com os melhores cumprimentos

P'la Nemus, lda

Sofia de Melo Gomes

--

Sofia de Melo Gomes
Arqueóloga

NEMUS - Gestão e Requalificação Ambiental, Lda.
Campus do Lumiar - Estrada do Paço do Lumiar, Edifício D, r/c
1649-038 LISBOA
Telefone: 217 103 160
Fax: 217 103 169
URL: www.nemus.pt
E-mail: sofia.gomes@nemus.pt

Projeto	Estudo de Impacte Ambiental da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira					
Localização						
Distrito	Setubal		CMP	lat	long	Alt
Concelho	Sesimbra		453	38.506089	-9.1820	0\1
Freguesia	Castelo					
Caracterização						
Designação	Lagoa de Albufeira					
Tipologia	Jazida		Cronologia	neolítico		
				cns: 372		
Categoria	arqueológico					
Descrição	O sítio não foi relocalizado					
Visibilidade do terreno	elevada					
Bibliografia	http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/ ; Câmara Municipal de Sesimbra (2009). Tempo do Risco. Carta Arqueológica de Sesimbra. Câmara Municipal de Sesimbra.					
Conservação	indeterminado		Uso do solo	dunar		
Reconhecimento social e científico	4					
Classificação	I		Valor Patrimonial	3		
Impactes Previstos						
Magnitude de Impacte	variantes 1 e 1A-negativo significativo; variante 2 negativo pouco significativo					
Reversibilidade da ação	variantes 1 e 1A-3-irreversível; variante 2- não se aplica					
Ameaças	deposição de dragados					
Significância de Impacte	variantes 1 e 1A- negativo significativo - 3; variante 2 - pouco significativo					
Arqueólogo responsável	Sofia de Melo Gomes					
Data de execução do projeto	início	março de 2018				
	fim	abril de 2019				
Objetivos	Avaliação de potenciais impactes resultantes da implementação do projeto e proposta de medidas de salvaguarda e de minimização sempre que se verificarem impactes					
Resultados	Os trabalhos de campo não permitiram a identificação de nenhuma ocorrência patrimonial, no entanto na área de incidência de projeto, a alternativa 2, o projeto abrangerá uma área submersa onde já foi registada uma ocorrência de época romana. Em ambas as alternativas a área de incidência direta para deposição dos dragados irá afetar dois sítios arqueológicos: Lagoa de Albufeira (cns372) e Galhardão (r-1).					

Projeto	Estudo de Impacte Ambiental da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira					
Localização						
Distrito	Setubal		CMP	lat	long	Alt
Concelho	Sesimbra		453	38.506386	-9.18044	6
Freguesia	Castelo					
Caracterização						
Designação	Galhardão					
Tipologia	achado isolado		Cronologia	pré-história		
				cns: ---		
Categoria	arqueológico					
Descrição	O sítio não foi realocado					
Visibilidade do terreno	elevada					
Bibliografia	Câmara Municipal de Sesimbra (2009). Tempo do Risco. Carta Arqueológica de Sesimbra. Câmara Municipal de Sesimbra.					
Conservação	indeterminado		Uso do solo	dunar		
Reconhecimento social e científico	2					
Classificação	I		Valor Patrimonial	2		
Impactes Previstos						
Magnitude de Impacte	variante 1 e 1A- total 2; variante 2 - inexistente					
Reversibilidade da ação	não se aplica					
Ameaças	deposição de dragados					
Significância de Impacte	variante 1 e 1A 4- pouco significativo; variante 2 - não se aplica					
Arqueólogo responsável	Sofia de Melo Gomes					
Data de execução do projeto	início	março de 2018				
	fim	abril de 2019				
Objetivos	Avaliação de potenciais impactes resultantes da implementação do projeto e proposta de medidas de salvaguarda e de minimização sempre que se verificarem impactes					
Resultados	Os trabalhos de campo não permitiram a identificação de nenhuma ocorrência patrimonial, no entanto na área de incidência de projeto, a alternativa 2, o projeto abrangerá uma área submersa onde já foi registada uma ocorrência de época romana. Em ambas as alternativas a área de incidência direta para deposição dos dragados irá afetar dois sítios arqueológicos: Lagoa de Albufeira (cns372) e Galhardão (r-1).					

Projeto	Estudo de Impacte Ambiental da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira					
Localização						
Distrito	Setúbal		CMP	lat	long	Alt
Concelho	Sesimbra		453	38.51259	-9.18495	
Freguesia	Castelo					
Caracterização						
Designação	Mar do Peão					
Tipologia	achados avulso		Cronologia	romano		
Categoria	arqueológico		cns: 372			
Descrição	O sítio não foi realocado					
Visibilidade do terreno	não se aplica					
Bibliografia	Câmara Municipal de Sesimbra (2009). Tempo do Risco. Carta Arqueológica de Sesimbra. Câmara Municipal de Sesimbra.					
Conservação	indeterminado		Uso do solo	dunar		
Reconhecimento social e científico	4					
Classificação	I		Valor Patrimonial	3		
Impactes Previstos						
Magnitude de Impacte	variante 2 -4 total; variantes I e IA - não se aplica					
Reversibilidade da ação	variante 2 -4 irreversível; variantes I e IA- não se aplica					
Ameaças	dragagens em alternativa 2 (não se aplica as alternativas I e IA)					
Significância de Impacte	alternativa 2: muito significativo - 4 (não se aplica as alternativas I e IA)					
Arqueólogo responsável	Sofia de Melo Gomes					
Data de execução do projeto	início	março de 2018				
	fim	abril de 2019				
Objetivos	Avaliação de potenciais impactes resultantes da implementação do projeto e proposta de medidas de salvaguarda e de minimização sempre que se verificarem impactes					
Resultados	Os trabalhos de campo não permitiram a identificação de nenhuma ocorrência patrimonial, no entanto na área de incidência de projeto, a alternativa 2, o projeto abrangerá uma área submersa onde já foi registada uma ocorrência de época romana. Em ambas as alternativas a área de incidência direta para deposição dos dragados irá afetar dois sítios arqueológicos: Lagoa de Albufeira (cns372) e Galhardão (r-I).					

Projeto	Estudo de Impacte Ambiental da Abertura e Desassoreamento da Lagoa de Albufeira					
Localização						
Distrito	Setúbal		CMP	lat	long	Alt
Concelho	Sesimbra		453	38.5117460	-9,181527	0-1
Freguesia	Castelo					
Caracterização						
Designação	Madeira					
Tipologia	achado isolado		Cronologia	indeterminado		
Categoria	arqueológico		cns:			
Descrição	Foi identificada uma madeira bastante corroída pelo tempo, mas sem qualquer indício de que se trate de uma peça associada a uma ocorrência arqueológica apesar de ser certo que corresponde a uma madeira trabalhada. De facto, uma hipótese é poder ter sido parte de um passadiço local					
Visibilidade do terreno	elevada					
Bibliografia						
Conservação	indeterminado		Uso do solo	dunar		
Reconhecimento social e científico	I					
Classificação	I		Valor Patrimonial	I		
Impactes Previstos						
Magnitude de Impacte	0-não se aplica					
Reversibilidade da ação	0-não se aplica					
Ameaças	dragagens					
Significância de Impacte	alternativa 1, 1A e 2: pouco significativa a nula					
Arqueólogo responsável	Sofia de Melo Gomes					
Data de execução do projeto	início	março de 2018				
	fim	abril de 2019				
Objetivos	Avaliação de potenciais impactes resultantes da implementação do projeto e proposta de medidas de salvaguarda e de minimização sempre que se verificarem impactes					
Resultados	Os trabalhos de campo não permitiram a identificação de nenhuma ocorrência patrimonial, no entanto na área de incidência de projeto, a alternativa 2, o projeto abrangerá uma área submersa onde já foi registada uma ocorrência de época romana. Em ambas as alternativas a área de incidência direta para deposição dos dragados irá afetar dois sítios arqueológicos: Lagoa de Albufeira (cns372) e Galhardão (r-1).					