



Consultoria e
Projectos de
Ambiente, Lda.

Braval – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.

**Estudo de Impacte Ambiental do
projeto de reengenharia e alargamento
do aterro da Braval**

VOLUME II - RELATÓRIO SÍNTESE

Setembro de 2025



Consultoria e
Projectos de
Ambiente, Lda.

Braval

Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJETO DE
REENGENHARIA E ALARGAMENTO DO ATERRO DA
BRAVAL**

**- VOLUME II -
RELATÓRIO SÍNTESE**

NOTA DE APRESENTAÇÃO

A CPA – Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda, apresenta Estudo de Impacte Ambiental relativo a projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval, a concretizar pela Braval – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A..

O Estudo de Impacte Ambiental é constituído pelos seguintes volumes:

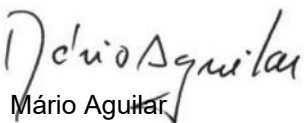
Volume I: Resumo Não Técnico

Volume II: Relatório Síntese

Volume III: Plantas, Peças Desenhadas e Documentos

Volume IV: Estudos Técnicos

29 de setembro de 2025


Mário Aguiar

(Coordenador do EIA)

Índice Geral

1	Introdução.	1
1.1	Identificação do proponente e do projeto.	1
1.2	Antecedentes no âmbito do RJAIA e enquadramento do estudo.....	1
1.3	Identificação da equipa responsável pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental, nomeadamente, pela coordenação e pela avaliação dos fatores ambientais, indicando a respetiva formação académica.....	3
1.4	Indicação do período da elaboração do Estudo de Impacte Ambiental	3
1.5	Período em que decorreram os trabalhos associados à elaboração do Estudo de Impacte Ambiental.	4
2	Antecedentes do procedimento de AIA.....	5
2.1	Resumo dos principais aspetos da avaliação ambiental de planos e programas, com incidência na área de implantação do projeto ou nos quais este esteja enquadrado e da forma como foram considerados no EIA.	5
2.2	Resumo dos principais aspetos da definição de âmbito e da forma como foram considerados no EIA.	12
2.3	Anteriores procedimentos de AIA a que o projeto ou alguma das suas componentes foram sujeitos.	12
2.4	Outros aspetos relevantes para a elaboração do EIA.	12
3	Antecedentes do projeto.	13
3.1	Antecedentes.	13
3.2	Descrição das soluções alternativas razoáveis estudadas, incluindo a ausência de intervenção.....	14
3.3	Identificação dos principais fundamentos para rejeição/seleção das alternativas de projeto, acompanhada de cartografia ou de representação geoespacial adequada.	18
4	Enquadramento, justificação e objetivos do projeto.	19
4.1	Justificação da necessidade ou interesse do projeto.	19
4.2	Caracterização da situação atual.....	20
4.3	Enquadramento geral	21
4.4	Conceção geral.....	22

4.5	Localização e representação cartográfica do projeto e projetos associados à escala local, regional e nacional.	24
4.5.1	Localização geográfica e administrativa.	24
4.6	Identificação das áreas sensíveis, dos IGT e classes de espaço afetadas, das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis na área de implantação do projeto, dos equipamentos e infraestruturas relevantes.	26
4.6.1	Localização em áreas sensíveis.	26
4.6.2	Instrumentos de gestão territorial.	27
5	Descrição do projeto.	33
5.1	Bases do projeto.	33
5.1.1	Enquadramento e princípios base.	33
5.1.2	Reengenharia das células 1 e 2 do aterro.	34
5.1.3	Nova célula de ampliação do aterro.	36
5.2	Descrição dos projetos associados, complementares ou subsidiários e indicação do seu eventual enquadramento no RJAIA.	45
5.3	Programação temporal das fases de construção, exploração e desativação.	46
5.4	Descrição da fase de construção.	47
5.4.1	Reengenharia das células 1 e 2 do aterro.	47
5.4.2	Nova célula de ampliação do aterro.	48
5.5	Descrição das fases de construção e exploração.	63
5.5.1	Indicação do tráfego associado (número e tipo de veículos, horários de circulação previstos), e descrição dos acessos (vias/percursos utilizados).	63
5.5.2	Identificação dos sistemas de controlo de operação, sistemas de deteção, medidas de combate a incêndio e características construtivas.	65
6	Fase de desativação.	67
6.1	Descrição das soluções alternativas estudadas para a fase de desativação, tendo em consideração os vários descritores ambientais.	67
7	Caracterização do ambiente potencialmente afetado.	69
7.1	Geologia, geomorfologia e recursos minerais.	70
7.1.1	Introdução.	70
7.1.2	Metodologia.	70

7.1.3	Enquadramento geográfico.	70
7.1.4	Caracterização geológica regional.	71
7.1.5	Caracterização litológica, geomorfológica, estrutural, tectónica e neotectónica para a zona de implantação do projeto.	74
7.1.6	Caracterização do sistema de falhas, fraturação e áreas de instabilidade.	83
7.1.7	Caracterização do património ou valores geológicos e geomorfológicos com interesse conservacionista. Identificação e caracterização dos recursos minerais.	89
7.1.8	Indicação de eventuais servidões de âmbito mineiro.	92
7.2	Recursos hídricos subterrâneos.	92
7.2.1	Introdução.	92
7.2.2	Metodologia.	93
7.2.3	Enquadramento hidrogeológico regional, com identificação da(s) Unidades Hidrogeológica(s).	93
7.2.4	Enquadramento hidrogeológico local.	96
7.2.5	Identificação e caracterização da(s) massa(s) de água subterrânea(s), do estado quantitativo e do estado químico das mesmas.	98
7.2.6	Inventário das captações de água subterrânea privadas e das destinadas ao abastecimento público e respetivos perímetros de proteção.	101
7.2.7	Determinação da vulnerabilidade do aquífero.	113
7.3	Recursos hídricos superficiais.	117
7.3.1	Identificação da(s) massa(s) de água e indicação do estado ecológico e químico da(s) mesmas(s).	118
7.3.2	Cartografia da rede hidrográfica, identificação das linhas de água, massas de água, zonas protegidas (Lei da Água) e caracterização fisiográfica da bacia hidrográfica.	131
7.3.3	Caracterização do escoamento mensal e anual para as linhas de água de interesse.	133
7.3.4	Indicação da cota de máxima cheia.	134
7.3.5	Identificação e caracterização dos usos da água.	135
7.3.6	Identificação das pressões significativas sobre a(s) massa(s) de água.	137
7.3.7	Identificação da(s) massa(s) de água e caracterização do estado ecológico e químico da(s) mesma(s), incluindo a avaliação complementar se inserida numa zona protegida nos termos da Lei da Água.	141

7.3.8	Identificação, caracterização e dimensionamento das infraestruturas hidráulicas existentes.	142
7.3.9	Índice de suscetibilidade WRASTIC.	144
7.4	Qualidade do ar.	147
7.4.1	Caracterização da qualidade do ar (estações da qualidade do ar da zona e simulação da dispersão dos poluentes atmosféricos emitidos pelas principais fontes poluidoras).	147
7.4.2	Identificação de eventuais áreas de excedência aos valores limite e quantificação da população exposta.	164
7.4.3	Identificação de todas as principais fontes fixas existentes na zona envolvente ao projeto e indicação das suas características (no caso de ampliações/alterações).	165
7.4.4	Emissões para o ar associadas à exploração do aterro da Braval.	169
7.5	Ambiente sonoro.	174
7.5.1	Identificação de todos os recetores sensíveis (na aceção do RGR), existentes ou previstos.	174
7.5.2	Caracterização com medições acústicas dos recetores em que previsivelmente será(ão) ultrapassado(s) o(s) critério(s) acústico(s) legal(ais), logo a partir do ano início da exploração e ainda, no caso de se prever acréscimo significativo de tráfego rodoviário e/ou ferroviário decorrente do projeto, recetores localizados ao longo dessas vias.	175
7.6	Sistemas ecológicos.	188
7.6.1	Identificação e caracterização dos biótopos/habitats e das espécies da fauna e da flora existentes, incluindo redes ecológicas.	188
7.7	Solo e uso do solo.	229
7.7.1	Identificação e caracterização das unidades pedológicas, com referência às características morfológicas estruturais dos solos.	229
7.7.2	Identificação e caracterização das classes de capacidade de usos do solo.	236
7.7.3	Planos Diretores Municipais.	237
7.7.4	Indicação da ocupação atual do solo (tipo de uso do solo em termos de superfície ocupada e % em função da área total).	247
7.7.5	Avaliação da contaminação de solos.	261
7.8	Património cultural.	269
7.8.1	Enquadramento.	269
7.8.2	Metodologia.	269

7.8.3	Enquadramento histórico-arqueológico.....	270
7.8.4	Condições de execução do trabalho de campo.	272
7.8.5	Prospecção arqueológica.....	279
7.9	Socio economia.....	280
7.9.1	Caracterização socioeconómica da área de influência e indicação dos dados demográficos pertinentes, com base nos Censos do INE (dois períodos de referência).....	280
7.9.2	Identificação da tipologia de ocupação na envolvente.....	313
7.10	Saúde humana.....	320
7.10.1	Enquadramento.....	320
7.10.2	População potencialmente afetada pelo projeto	320
7.10.3	Perfil da saúde nos concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso.....	321
7.10.4	Equipamentos coletivos e acesso a serviços de saúde.....	334
7.10.5	Principais fatores ambientais com influência na saúde humana.....	336
7.11	Paisagem.....	338
7.11.1	Caracterização da estrutura da paisagem através de uma análise global da paisagem. 338	
7.11.2	Unidades de paisagem	352
7.11.3	Identificação de bacias visuais	357
7.11.4	Identificação de absorção visual.....	361
7.11.5	Fragilidade de paisagem.....	362
7.12	Clima.....	364
7.12.1	Enquadramento.....	364
7.12.2	Metodologia.....	365
7.12.3	Dados climatológicos.....	366
7.12.4	Alterações climáticas	377
7.13	Resíduos.....	402
7.13.1	A problemática nacional da gestão de resíduos urbanos.....	402
7.13.2	A Braval	404
7.13.3	Admissibilidade de resíduos no Ecoparque Braval.....	409

7.13.4	Resíduos geridos pela Braval.....	412
7.13.5	Resíduos depositados em aterro.....	415
8	Impactes ambientais.....	418
8.1	Geologia, geomorfologia e recursos minerais.....	421
8.1.1	Fase de construção.....	421
8.1.2	Fase de exploração.....	424
8.1.3	Fase de desativação.....	424
8.2	Recursos hídricos subterrâneos.....	424
8.2.1	Fase de construção.....	424
8.2.2	Fase de exploração.....	426
8.2.3	Fase de desativação.....	429
8.3	Recursos hídricos superficiais.....	431
8.3.1	Fase de construção.....	431
8.3.2	Fase de exploração.....	434
8.3.3	Fase de desativação.....	439
8.4	Qualidade do ar.....	441
8.4.1	Fase de construção.....	441
8.4.2	Fase de exploração.....	442
8.4.3	Fase de desativação.....	444
8.5	Ambiente sonoro.....	445
8.5.1	Fase de construção.....	445
8.5.2	Fase de exploração.....	448
8.5.3	Fase de desativação.....	458
8.6	Sistemas ecológicos.....	459
8.6.1	Fase de construção.....	459
8.6.2	Fase de exploração.....	463
8.6.3	Fase de desativação.....	466
8.7	Solo e uso do solo.....	468
8.7.1	Fase de construção.....	468

8.7.2	Fase de exploração.	471
8.7.3	Fase de desativação.	473
8.8	Património cultural.	474
8.8.1	Fase de construção.	474
8.8.2	Fase de exploração.	474
8.8.3	Fase de desativação.	474
8.9	Socio economia.	475
8.9.1	Fase de construção.	475
8.9.2	Fase de exploração.	476
8.9.3	Fase de desativação.	478
8.10	Saúde humana.	479
8.10.1	Fase de construção.	479
8.10.2	Fase de exploração.	479
8.10.3	Fase de desativação.	480
8.11	Paisagem.	481
8.11.1	Fase de construção.	481
8.11.2	Fase de exploração.	483
8.11.3	Fase de desativação.	484
8.12	Clima.	485
8.12.1	Fase de construção.	485
8.12.2	Fase de exploração.	485
8.12.3	Fase de desativação.	486
8.13	Resíduos.	486
8.13.1	Fase de construção.	486
8.13.2	Fase de exploração.	487
8.13.3	Fase de desativação.	488
8.14	Análise integrada de impactes.	488
9	Análise de riscos.	494
10	Medidas de mitigação.	502

10.1	Geologia, geomorfologia e recursos minerais.	503
10.1.1	Fase de construção.	503
10.1.2	Fase de exploração.	503
10.1.3	Fase de desativação.	504
10.2	Recursos hídricos subterrâneos.	504
10.2.1	Fase de construção.	504
10.2.2	Fase de exploração.	505
10.2.3	Fase de desativação.	507
10.3	Recursos hídricos superficiais.	507
10.3.1	Fase de construção.	507
10.3.2	Fase de exploração.	509
10.3.3	Fase de desativação.	511
10.4	Qualidade do ar.	512
10.4.1	Fase de construção.	512
10.4.2	Fase de exploração.	513
10.4.3	Fase de desativação.	514
10.5	Ambiente sonoro.	515
10.5.1	Fase de construção.	515
10.5.2	Fase de exploração.	516
10.5.3	Fase de desativação.	516
10.6	Sistemas ecológicos.	517
10.6.1	Fase de construção.	517
10.6.2	Fase de exploração.	522
10.6.3	Fase de desativação.	525
10.7	Solo e uso do solo.	526
10.7.1	Fase de construção.	526
10.7.2	Fase de exploração.	528
10.7.3	Fase de desativação.	530
10.8	Património cultural.	530

10.8.1	Fase de construção.	530
10.8.2	Fase de exploração.	531
10.8.3	Fase de desativação.	531
10.9	Socioeconomia.	531
10.9.1	Fase de construção.	531
10.9.2	Fase de exploração.	533
10.9.3	Fase de desativação.	534
10.10	Saúde humana.	535
10.10.1	Fase de construção.	535
10.10.2	Fase de exploração.	535
10.10.3	Fase de desativação.	535
10.11	Paisagem.	536
10.11.1	Fase de construção.	536
10.11.2	Fase de exploração.	538
10.11.3	Fase de desativação.	540
10.12	Clima.	540
10.12.1	Fase de construção.	540
10.12.2	Fase de exploração.	540
10.12.3	Fase de desativação.	541
10.13	Resíduos.	542
10.13.1	Fase de construção.	542
10.13.2	Fase de exploração.	542
10.13.3	Fase de desativação.	543
10.14	Análise da eficácia das medidas previstas.	544
10.14.1	Fase de construção.	544
10.14.2	Fase de exploração.	549
10.14.3	Fase de desativação.	553
11	Programas de monitorização.	557
11.1	Fase de construção.	557

11.1.1	Recursos hídricos subterrâneos.....	557
11.1.2	Recursos hídricos superficiais.....	561
11.1.3	Ambiente sonoro.....	564
11.1.4	Sistemas ecológicos.....	565
11.1.5	Relatórios de Monitorização.....	569
11.2	Fase de exploração.....	569
11.2.1	Recursos hídricos subterrâneos.....	569
11.2.2	Recursos hídricos superficiais.....	572
11.2.3	Qualidade do ar.....	574
11.2.4	Sistemas ecológicos.....	574
11.2.5	Relatórios de Monitorização.....	577
11.3	Fase de desativação.....	577
11.3.1	Recursos hídricos subterrâneos.....	577
11.3.2	Recursos hídricos superficiais.....	580
11.3.3	Qualidade do ar.....	582
11.3.4	Sistemas ecológicos.....	583
11.3.5	Relatórios de Monitorização.....	585
12	Comparação de alternativas.....	586
12.1	Análise comparativa de alternativas.....	586
12.2	Identificação de alternativa menos desfavorável / mais favorável e apresentação dos critérios que fundamentam a sua seleção.....	587
13	Lacunas técnicas ou de conhecimento.....	590
14	Conclusões.....	591
14.1	Principais condicionantes do projeto e da avaliação desenvolvida.....	591
14.2	Identificação dos principais impactes do projeto.....	592
14.3	Ponderação dos impactes negativos e positivos, com indicação da possibilidade de minimização ou compensação e dos impactes residuais.....	594
15	Bibliografia.....	596

Índice de Figuras

Figura 1– Vista aérea do Ecoparque Braval e da área de intervenção do projeto.	19
Figura 2 – Municípios que integram a Braval.	20
Figura 3 - Enquadramento geográfico do projeto à escala nacional, concelhia e de freguesias.	24
Figura 4 - Localização da área em estudo sobre a carta militar n.º 57 (Póvoa de Lanhoso).	25
Figura 5 - Localização da área em estudo sobre fotografia aérea.	26
Figura 6 - Localização das áreas sensíveis na envolvente da área do projeto.	27
Figura 7 - Identificação das massas de água superficiais na proximidade da área em estudo.	28
Figura 8 - Extrato da Planta de Ordenamento: Carta da Classificação do Solo do PDM de Braga.	29
Figura 9- Extrato da Planta de Ordenamento: Carta da Classificação do Solo do PDM da Póvoa de Lanhoso.	29
Figura 10 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Braga	30
Figura 11 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso	31
Figura 12 – Vista aérea do Ecoparque Braval e da área de intervenção do projeto.	33
Figura 13 – Modelação 3D do projeto de reengenharia das células 1 e 2 (vista de norte).	34
Figura 14 – Pormenor da ligação entre as células 1 e 2.	35
Figura 15 – Célula de ampliação do aterro.	38
Figura 16 – Célula de ampliação do aterro (imagem tridimensional).	39
Figura 17 - Planificação da fase de construção.	47
Figura 18 - Representação esquemática do perfil (esq.) e exemplo de vala de lavagem de caleiras (dir.).	55
Figura 19– Localização da área em estudo na Carta Topográfica à escala original de 1/25 000, extrato da Folha nº 57 – Póvoa de Lanhoso.	71
Figura 20 – Localização da área em estudo no esquema tectono-estrutural da Carta Geológica de Portugal à escala original de 1/1 000 000 (LNEG-IGM, edição 2010).	72
Figura 21 – Localização da área em estudo na Carta Geológica de Portugal à escala original de 1/50 000, extrato da Folha 5 –D (Braga).	73
Figura 22 – Estações geológicas sobre extrato da Folha 5-D (Braga), à escala original de 1/50 000.	75

Figura 23 – Diagramas de Roseta representativos das principais famílias de diáclases em cada uma das estações geológicas (da esquerda para a direita – estações 1, 2, 3, em cima, e estações 4 e 5, em baixo).	76
Figura 24 – Diagrama de Roseta global, representativo das principais famílias de diáclases no maciço granítico estudado.	77
Figura 25 – Observação de maciço granítico pouco alterado a rocha sã, em que se verifica a presença de descontinuidades fechadas e fraturação F1-F2: estação geológica #1.	78
Figura 26 – Observação das principais famílias de diáclases com fraturação F4-F3 e grau de alteração W4-W3, presentes no substrato rochoso do talude a noroeste da área: estação geológica #2.	78
Figura 27 – Observação de afloramento rochoso granítico muito alterado (W4) e muito fraturado (F4), no interior da área de estudo, com observação de falha com preenchimento argiloso e rocha esmagada: estação geológica #3.	79
Figura 28 – Observação de talude rochoso granítico, medianamente alterado W3 a muito alterado W4 e muito fraturado F4, com evidência de movimentos de dobramento e preenchimento argiloso: estação geológica #4.	79
Figura 29 – Observação de afloramento granítico a sul da área, pouco alterado W2 e pouco fraturado F2: estação geológica #5.	80
Figura 30 – Observação do relevo, já artificializado, na zona próxima da área de implantação do projeto.	81
Figura 31 – Observação do relevo na zona envolvente, a sul do projeto.	81
Figura 32 – Localização da área em estudo na Carta Neotectónica de Portugal à escala original de 1/1 000 000 (Cabral, 1993).	83
Figura 33 – Carta das zonas sísmicas propostas pelo RSAEEP (A, B,C,D – Zonas sísmicas propostas pelo "RSAEEP – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes").	84
Figura 34 – Cartas de atividade e previsão sísmicas.	85
Figura 35 – Zonamento sísmico do Anexo Nacional da EN 1998-1 (EC8), com identificação da área em estudo.	88
Figura 36 – Valores de produtividade aquífera com realce para a localização da área em estudo (retirado do Atlas do Ambiente (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas)).	94
Figura 37 – Localização da área em estudo na Carta Hidrogeológica de Portugal, à escala original de 1/200 000, em extrato da Folha 1.	95
Figura 38 – Localização da área em estudo na Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho, à escala original de 1/100 000, em extrato das Folhas Norte e Sul.	97

Figura 39 – Enquadramento da área em estudo na Carta de Precipitação do Atlas do Ambiente, para os concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso.	98
Figura 40 – Enquadramento da área em estudo na Carta de Evapotranspiração do Atlas do Ambiente, para os concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso.	99
Figura 41 – Enquadramento da área de estudo na Carta de Escoamento Superficial do Atlas do Ambiente, para os concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso.	99
Figura 42 – Localização dos pontos de água inventariados na Carta Topográfica, à escala original 1/25 000.	101
Figura 43 - Localização da RH do Cávado, Ave e Leça.	117
Figura 44 - Enquadramento hidrográfico da área de estudo.	118
Figura 45 - Identificação das massas de água.	119
Figura 46 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Braga.	120
Figura 47 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso.	121
Figura 48- Localização do projeto em excerto da Carta Militar de Portugal, à escala 1:25 000, folha nº 57.	122
Figura 49 - Identificação do Estado das Massas de Água (PGRH 2015-2021).	124
Figura 50 - Identificação do estado químico das massas de água (PGRH 2015-2021).	125
Figura 51 - Localização da estação objeto de análise.	126
Figura 52 – Localização dos pontos de controlo de águas superficiais da ribeira de Reamondes. ...	130
Figura 53 – Fotografias da ribeira de Reamondes.	130
Figura 54 - Identificação das linhas de água.	131
Figura 55 - Identificação das massas de água.	132
Figura 56 - Identificação das zonas protegidas.	132
Figura 57 - Identificação do escoamento superficial médio.	134
Figura 58 - Identificação das zonas de inundação.	134
Figura 59 - Identificação das zonas com risco potencial significativo de inundação.	135
Figura 60 - Distribuição dos volumes de água captados pelas principais utilizações consumptivas (hm ³ / %).	136
Figura 61 - Distribuição por origem de água (superficial e subterrânea) dos volumes captados/utilizados pelos diferentes sectores.	136
Figura 62 - Inventário hidrogeológico.	137

Figura 63 - Pressões qualitativas pontuais existentes na área em estudo e envolvente próxima.	138
Figura 64 - Pressões hidromorfológicas existentes na área em estudo e envolvente próxima.....	141
Figura 65 - Identificação das zonas protegidas.	142
Figura 66 - Delimitação das unidades de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente na região norte.....	150
Figura 67 - Representação da rede de estações de monitorização da qualidade do ar na Região Norte.	151
Figura 68 - Representação da rede de estações de monitorização da qualidade do ar na proximidade da zona em estudo.	152
Figura 69 - Índice da qualidade para a Zona Entre o Douro e Minho (APA, 2025).	161
Figura 70 - Fotografia aérea da área de intervenção e envolvente, com identificação dos recetores sensíveis.....	164
Figura 71 - Fotografia aérea com identificação dos espaços com ocupação de atividades económicas (comércio, indústria e serviços) na envolvente da área de intervenção.	166
Figura 72 - Estabelecimentos PRTR registados no ano de reporte 2024, existentes na envolvente alargada do projeto.....	167
Figura 73- Estabelecimentos de tipologia industrial (não PRTR) existentes na envolvente próxima ao projeto.....	168
Figura 74 - Principais eixos rodoviários existentes na periferia da área em estudo.....	168
Figura 75 - Penachos de odor percecionados na envolvente da Braval.	172
Figura 76 – Penachos de odores na envolvente da Braval, medição nº 1.	173
Figura 77 - Penachos de odores na envolvente da Braval, medição nº 4.	173
Figura 78 - Vista aérea da zona de intervenção e envolvente, com identificação do local de intervenção do projeto – cor azul e amarela, e dos recetores sensíveis mais próximos – cor vermelha (fonte: adaptado de Google Earth Pro).	174
Figura 79 - Extrato da Planta de Ordenamento – Zonamento de Sensibilidade ao Ruído, integrante no PDM de Braga (adaptado do PDM de Braga, maio 2015).....	176
Figura 80– Extrato do Mapa de Ruído do Município de Póvoa de Lanhoso, indicador diurno-entardecer-noturno (L_{den}), com localização do projeto em tracejado (adaptado: Mapa de Ruído de Póvoa de Lanhoso, março 2009).....	177
Figura 81– Extrato do Mapa de Ruído do Município de Póvoa de Lanhoso, indicador noturno (L_n), com localização do projeto em tracejado (adaptado: Mapa de Ruído de Póvoa de Lanhoso, março 2009).	177

Figura 82– Extrato do Mapa Estratégico de Ruído do Município de Braga, indicador diurno-entardecer-noturno (L_{den}), com localização do projeto em tracejado (adaptado: Mapa Estratégico de Ruído de Braga, setembro 2023).....	178
Figura 83– Extrato do Mapa Estratégico de Ruído do Município de Braga, indicador noturno (L_n), com localização do projeto em tracejado (adaptado: Mapa Estratégico de Ruído de Braga, setembro 2023).	178
Figura 84– Localização do ponto P1 durante a campanha de medições de níveis de pressão sonora, 23 e 24 de janeiro 2018 (fonte: <i>Relatório de Avaliação do Ruído Ambiente n.º ARA/01/JA/2018/Braval</i> , datado de fevereiro de 2018, elaborado pelo laboratório <i>Seprilab</i> – IPAC L0567).	179
Figura 85 – Imagem 3D do modelo usado para a situação existente.....	181
Figura 86– Planta esquemática do modelo usado para a situação existente, com identificação dos pontos recetores.....	182
Figura 87 – Mapa de ruído da situação existente / referência - indicador L_{den}	184
Figura 88 – Mapa de ruído da situação existente / referência - indicador L_n	185
Figura 89 – Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador diurno-entardecer-noturno (L_{den}) – situação existente.	187
Figura 90 – Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador noturno (L_n) – situação existente.	188
Figura 91 – Exemplar de <i>Quercus orocantabrica</i> (esquerda), leito da ribeira de Reamondes (centro) e exemplar de <i>Alnus glutinosa</i> na margem da ribeira de Reamondes (direita).	190
Figura 92 – Envolvente à área de reengenharia, barreira arbórea composta por diversas espécies arbóreas introduzidas (ex. <i>Quercus faginea broteroi</i> , <i>Q. robur</i> , <i>Q. suber</i> e <i>Fagus sylvatica</i>), à esquerda, e barreira arbórea composta por <i>E. globulus</i> , à direita.	191
Figura 93 – Área de reengenharia – talude sul do aterro em exploração, à esquerda, e evidência da atratividade exercida na avifauna, à direita.....	191
Figura 94 – Lagoas de lixiviados.....	192
Figura 95 – Perspetiva geral da área de ampliação do aterro.	192
Figura 96 – <i>Charca</i> / acumulação de água na área de ampliação do aterro e vegetação circundante.	192
Figura 97 - Plantação de <i>Eucalyptus globulus</i> nas imediações da ZI.....	201
Figura 98 - Elementos arbóreos plantados ao longo da via de circulação no interior do Ecoparque – <i>Quercus faginea broteroi</i> , <i>Quercus orocantabrica</i> , <i>Populus spp.</i>	202
Figura 99 – Transeto do inventário 1 (a sudoeste) (círculo amarelo).	203
Figura 100 - Exemplar de <i>Quercus orocantabrica</i>	205

Figura 101 – Exemplar de <i>Pinus pinaster</i> sem vida (esquerda) e de <i>Cupressus macrocarpa</i> (direita).	205
Figura 102 – Transeto do inventário 2 (zona da nova célula do aterro) (círculo amarelo).	206
Figura 103 - Exemplares de <i>Salix atrocinerea</i> .	208
Figura 104 – Transeto do inventário 3 (ribeira de Reamondes) (linha amarela).	209
Figura 105 - <i>Adenocarpus complicatus</i> (esquerda) e desenvolvimento extreme de <i>Cytisus spp.</i> nas margens da ribeira de Reamondes.	211
Figura 106 – Transeto do inventário 4 (a noroeste) (círculo amarelo).	211
Figura 107 - Exemplares de <i>Populus alba</i> e de <i>Datura stramonium</i> inventariados.	213
Figura 108 - Exemplares de <i>C. selloana</i> (sup. esq.), <i>E. globulus</i> (sup. dir.), <i>C. canadensis</i> (inf. esq.) e <i>D. stramonium</i> (inf. dir.).	214
Figura 109 - Exemplares de <i>Podarcis spp.</i> na ZI.	217
Figura 110 - Bando de gaivotas (<i>Larus spp.</i>) no aterro da Braval	226
Figura 111 - Exemplar de cegonha-branca (<i>Cicconia cicconia</i>) no aterro da Braval.	226
Figura 112 - Vestígios de mamíferos – pegada de <i>Vulpes vulpes</i> (esq. sup.), latrina de <i>Oryctolagus cuniculus</i> (dta. sup.), pégadas e dejetos de <i>C. familiaris</i> (esq. inf. e dir. inf.).	228
Figura 113 - Tipologia de solos na zona em estudo.	230
Figura 114 - Acidez e alcalinidade dos solos.	231
Figura 115 - Extrato de Carta de Solos à escala 1: 25.000 (norte).	232
Figura 116 - COS de Portugal Continental para 2018 (COS 2018 v2).	235
Figura 117 - COSc de Portugal Continental para 2023 (COSc 2023).	236
Figura 118 - Capacidade de Uso do Solo (classificação SROA).	237
Figura 119 - Panorâmicas das células do aterro existente – em cima, plataforma da célula 1; em baixo, taludes das células 1 (à esquerda) e célula 2 (à direita, ao fundo).	238
Figura 120 – Panorâmica geral (em cima) e de proximidade (em baixo) do local destinado à nova célula de ampliação do aterro.	239
Figura 121 - Extrato da Planta de Ordenamento: Carta da Classificação do Solo do PDM de Braga.	240
Figura 122- Extrato da Planta de Ordenamento: Carta da Classificação do Solo do PDM da Póvoa de Lanhoso.	241
Figura 123 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Braga	242

Figura 124 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso	243
Figura 125 - Extrato da Planta de Condicionantes - Riscos Naturais e Antrópicos - Risco de Incêndio.	245
Figura 126 - Extrato da Planta de Condicionantes - Riscos Naturais e Antrópicos – Área Ardida (2004 a 2013).	246
Figura 127 - Planta de Perigosidade – PMDFCI do PDM da Póvoa de Lanhoso.....	247
Figura 128 - Uso do solo e superfície ocupada da área de intervenção.	248
Figura 129 - Fotografias do aterro existente - em cima, célula 1; em baixo, célula 2.	249
Figura 130 – Área destinada à célula de ampliação ao aterro apresentando áreas verdes (A), áreas de solo exposto (B), charca de águas (C) e vias de circulação (D).	250
Figura 131 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente norte da zona de reengenharia.	251
Figura 132 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo no centro (topo da célula) da zona de reengenharia.	252
Figura 133 – Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente este da zona de reengenharia.	253
Figura 134 – Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente sul da zona de reengenharia.	254
Figura 135 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente oeste da zona de reengenharia.	255
Figura 136- Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente norte da zona de ampliação.	256
Figura 137 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na zona central da zona de ampliação.	257
Figura 138 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente este da zona de ampliação.	258
Figura 139 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente sul da zona de ampliação.	259
Figura 140- Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente oeste da zona de ampliação.	260
Figura 141 – Planta de localização dos pontos de amostragem de solos.	263
Figura 142 - Condições de acesso e visibilidade.	272

Figura 143 - Caminho de acesso à área do alargamento do aterro, a sul (à direita).	273
Figura 144 - Vista geral da área do projeto, de norte para sul, desaterrada.	273
Figura 145 - Vista da área do projeto, de norte para sul, desaterrada.	274
Figura 146 - Extremo oeste da área do projeto - talude dos desaterros.	274
Figura 147 - Área do projeto, extremo oeste – área desaterrada.	275
Figura 148 - Vista geral da área do projeto, vista de oeste para este, desaterrada.	275
Figura 149 - Vista geral da área do projeto, de sul para norte, desaterrada.	276
Figura 150 - Vista geral da área do projeto, ao centro, desaterrada.	276
Figura 151 - Vista geral da área do projeto, ao centro, desaterrada.	277
Figura 152 - Vista geral da área do projeto, de sul para norte – desaterrada.	277
Figura 153 - Extremo oeste - vegetação densa.	278
Figura 154 - Extremo oeste - vegetação densa.	278
Figura 155 - Panorâmica em cima (a norte) e em baixo (a sul) do local destinado à reengenharia do aterro.	279
Figura 156- Localização relativa da área em estudo sobre as freguesias próximas.	282
Figura 157 - Municípios que integram o distrito de Braga.	283
Figura 158 - Concelhos considerados na caracterização socioeconómica ao nível supralocal.	283
Figura 159 - Área considerada na caracterização socioeconómica ao nível local.	284
Figura 160 - Variação da população residente entre 2011 e 2021 ao nível supralocal.	285
Figura 161 - Distribuição por género da população residente ao nível local.	286
Figura 162 - Distribuição espacial da população residente ao nível local em 2021.	286
Figura 163 - Distribuição da população residente por grupos etários ao nível supralocal (2021).	288
Figura 164 - Variação da população residente, por grupos etários ao nível supralocal, entre 2011 e 2021.	289
Figura 165 - Distribuição da população residente por grupos etários ao nível local (2021).	290
Figura 166 - Distribuição espacial da população residente por grupos etários ao nível local (2021).	290
Figura 167 - População residente em 2021, por nacionalidade ao nível supralocal.	291
Figura 168 - Número de edifícios, por época de construção, ao nível supralocal (2021).	293
Figura 169 - Número de edifícios, por época de construção, ao nível local (2021).	294

Figura 170 - Número de edifícios, por época de construção, ao nível local (2021).	294
Figura 171- Número de edifícios por tipo de utilização ao nível supralocal ao nível supralocal (2021 e 2021).	295
Figura 172 - Número de edifícios, por escalão de dimensão de alojamentos, ao nível supralocal (2011 e 2021).	297
Figura 173 - Número de edifícios clássicos ao nível local.	298
Figura 174 - Alojamentos totais e população residente nos alojamentos totais ao nível supralocal (2011 e 2021).	300
Figura 175 - Taxa de variação dos alojamentos totais e taxa de variação da população residente nos alojamentos totais ao nível supralocal (2011 - 2021).	301
Figura 176- Alojamentos familiares clássicos e população residente nos alojamentos familiares clássicos ao nível supralocal (2021).	303
Figura 177 - Número de alojamentos familiares clássicos por tipo de alojamento ao nível local.	304
Figura 178 - Número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual ao nível local.	304
Figura 179 - Número de alojamentos familiares clássicos vagos ou de uso sazonal ou secundário ao nível local.	305
Figura 180 - Alojamentos familiares clássicos de residência habitual, por regime de ocupação, ao nível supralocal (2011 e 2021).	306
Figura 181 - Densidade populacional por área de estudo, face à média nacional (2021).	308
Figura 182- Taxa de desemprego em 2021.	312
Figura 183 - Distribuição da população economicamente ativa e empregada pelos setores de atividade, para o ano de 2021.	313
Figura 184 - Fotografia da entrada / saída do Ecoparque Braval.	313
Figura 185- Ocupação e acessibilidades na envolvente alargada da área do projeto.	314
Figura 186- Identificação da ocupação da envolvente aproximada da área do projeto.	315
Figura 187 - Registos fotográficos ilustrativos de zona de tipologia industrial.	316
Figura 188 - Registos fotográficos ilustrativos de zona de tipologia habitacional.	316
Figura 189 - Registos fotográficos ilustrativos de zona de tipologia florestal e agrícola.	317
Figura 190 - Principais vias rodoviárias existentes na periferia da área em estudo.	319
Figura 191- Vias de circulação interna no Ecoparque Braval.	319
Figura 192 - Nados-vivos por idade da mãe – Braga.	327

Figura 193 - Nados-vivos por idade da mãe – Póvoa de Lanhoso	328
Figura 194 - Inscritos na ACeS - Braga (agregado) por diagnóstico ativo, dezembro 2021.	329
Figura 195 - Principais causas de morte registadas nos óbitos em Braga, em 2021 e 2022.....	332
Figura 196 - Principais causas de morte registadas nos óbitos na Póvoa de Lanhoso, em 2021 e 2022.	333
Figura 197 – Localização das unidades de saúde públicas e privadas na envolvente do local em estudo.	335
Figura 198 – Localização das farmácias mais próximas na envolvente ao local em estudo.	336
Figura 199 - Localização do projeto em excerto da Carta Militar de Portugal, à escala 1:25 000, folha nº 57.....	339
Figura 200 – Localização da área de ampliação do aterro sobre fotografia aérea.	339
Figura 201 – Fotografias da área de reengenharia – zona norte, célula 1 (esq.); zona central, topo do aterro (dta).	340
Figura 202 – Fotografia da área da célula de ampliação do aterro.	341
Figura 203– Metodologia adotada na caracterização da paisagem.	342
Figura 204 - Carta de UHP de Portugal Continental com indicação do Grupo de Unidades de Paisagem A e as respetivas subunidades (adap. Cancela de Abreu <i>et al.</i> , 2004).	345
Figura 205 – Localização da área de projeto (★) na UHP 11 (adap. Cancela de Abreu <i>et al.</i> , 2004).	346
Figura 206 – Carta de hipsometria.	347
Figura 207 – Carta de declives.	348
Figura 208 – Carta de exposições.	349
Figura 209 – Carta de fisiografia.	350
Figura 210 – Área urbanizada e área florestal nas imediações da ZI (Pedralva).	351
Figura 211 – Galeria ripícola na ribeira de Reamondes.	351
Figura 212 – Entrada no Ecoparque Braval.	352
Figura 213 – Aterro da Braval, frente em exploração.	352
Figura 214 – Carta de unidades de paisagem.	353
Figura 215 – Estruturas de transporte de eletricidade (esq.) e aterro e lagoa de lixiviados (dta.).	354
Figura 216 – Determinação das bacias visuais para a ZI.	358

Figura 217 – Acesso visual para a ZI com tomada de vistas a partir do Lugar de Outeiro, Pedralva.	359
Figura 218 – Acesso visual para a ZI com tomada de vistas a partir da rua do Carvalho, Pedralva.	359
Figura 219– Diagrama de vistas a partir de pontos próximos da ZI.	360
Figura 220– Carta da capacidade de absorção visual.	362
Figura 221– Carta da fragilidade de paisagem.	363
Figura 222 - Localização da estação climatológica de Braga - Merelim.	366
Figura 223 - Localização da área em estudo na RH do Cávado, Ave e Leça.	367
Figura 224 - Variação da temperatura na zona em estudo.	370
Figura 225 - Variação anual da temperatura do ar, para a estação climatológica de Braga – Posto Agrário, no período de 1981 a 2010.	371
Figura 226 – Variação anual do número médio de dias de temperatura do ar, para a estação climatológica de Braga – Posto Agrário, no período de 1981 a 2010.	371
Figura 227 - Número de dias de precipitação no ano na zona em estudo.	372
Figura 228 - Variação da precipitação na zona em estudo.	373
Figura 229 - Variação anual da precipitação, para a estação climatológica de Braga – Posto Agrário, no período de 1981 a 2010.	373
Figura 230 - Variação da Humidade do Ar na zona em estudo.	374
Figura 231 - Evapotranspiração real na zona em estudo.	375
Figura 232 - Caracterização do conforto bioclimático - Inverno.	375
Figura 233 - Caracterização do conforto bioclimático - Primavera.	376
Figura 234 - Caracterização do conforto bioclimático - Verão.	376
Figura 235 - Caracterização do conforto bioclimático - Outono.	377
Figura 236 - Planos e programas desenvolvidos pelo Município da Póvoa de Lanhoso no âmbito do desenvolvimento sustentável e do combate às Alterações Climáticas.	380
Figura 237 - Emissões de CO ₂ equivalente totais no cenário de referência (ano 2005), por fonte emissora.	391
Figura 238 - Emissões de CO ₂ equivalente totais no cenário de referência (ano 2005), por GEE.	391
Figura 239 - Emissões de CO ₂ equivalente totais no cenário atual (ano 2022), por fonte emissora.	392
Figura 240 - Emissões de CO ₂ equivalente totais no cenário de referência (ano 2022), por GEE.	392
Figura 241 – Evolução dos riscos climáticos.	398

Figura 242 - Emissões de GEE por setor, sem LULUCF, em Braga (2021).	400
Figura 243 – Municípios que integram a Braval.....	405
Figura 244 – Representação do Ecoparque Braval.	406
Figura 245 - Quantidade total de resíduos urbanos geridos na área de influência da Braval em 2021, 2022 e 2023.....	412
Figura 246 - Quantidade total de resíduos depositados em aterro nos anos de 2020 a 2024.	417
Figura 247 – Modelo usado para a situação resultante (cenários 1 e 2).	449
Figura 248– Imagem 3D do modelo usado para a situação resultante.	450
Figura 249 - Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador diurno-entardecer-noturno (Lden) – situação resultante – cenário 1.	452
Figura 250 – Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador noturno (Ln) – situação resultante – cenário 1.....	453
Figura 251 – Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador diurno-entardecer-noturno (Lden) – situação resultante – cenário 2.	454
Figura 252 – Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador noturno (Ln) – situação resultante – cenário 2.....	455
Figura 253 - Representação gráfica da ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de construção.	490
Figura 254- Representação gráfica da ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de exploração.	491
Figura 255 - Representação gráfica da ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de desativação.....	493
Figura 256 – Metodologia de avaliação de riscos ambientais.	494
Figura 257- Rede de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos.	558
Figura 258 - Rede de monitorização dos recursos hídricos superficiais.	561
Figura 259 – Zonas de monitorização dos sistemas ecológicos.....	566
Figura 260 – Potenciais zonas de alargamento do aterro.	588

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Síntese da interação entre o projeto e os objetivos do PDM de Braga	7
Tabela 2 - Síntese da interação entre o projeto e o PDM DA Póvoa de Lanhoso.....	9
Tabela 3 - Síntese da interação entre o projeto e o PERSU 2030	10
Tabela 4 - Síntese da interação entre o projeto e o plano TERRA.....	11
Tabela 5 – Capacidade de deposição adicional e programação previsional da intervenção de reengenharia	22
Tabela 6 – Capacidade de deposição adicional e programação previsional da exploração da nova célula	22
Tabela 7 – Áreas da célula.....	36
Tabela 8 – Identificação, quantificação e gestão de resíduos de obra	51
Tabela 9 - Nível de ruído de atividades de construção	53
Tabela 10 – Identificação das tipologias de resíduos e métodos de acondicionamento previstos em obra	61
Tabela 11 - Operações de gestão de resíduos	62
Tabela 12 - Reutilização de materiais	63
Tabela 13 – Distribuição das descargas/acessos ao aterro da Braval no ano de 2024	64
Tabela 14 – Distribuição horária das descargas/acessos ao aterro da Braval no ano de 2024.....	65
Tabela 15 – Síntese das diáclases medidas em cada estação.	77
Tabela 16– Enquadramento da área em estudo nas Cartas Sísmicas	86
Tabela 17 – Tipos de terrenos definidos pelo EC8	87
Tabela 18 – Zonamento sísmico estabelecido pelo EC8 para o local em estudo.	89
Tabela 19 - Resultados de monitorização – Piezómetro Norte / P1	103
Tabela 20 - Resultados de monitorização – Piezómetro Este / P2.....	105
Tabela 21 – Resultados de monitorização – Piezómetro Oeste / P3	107
Tabela 22 - Resultados de monitorização – Piezómetro Sul / P4 / AC3.....	109
Tabela 23 - Resultados de monitorização – Piezómetro Sul 2 / P5 / AC4.....	111
Tabela 24 - Cálculo do Índice DRASTIC.....	115

Tabela 25 - Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos	127
Tabela 26 - Evolução da qualidade da água na bacia da ribeira da Póvoa - Estação 'Pousada' (04H/50)	128
Tabela 27 – Parâmetros monitorizados nos pontos de controlo de águas superficiais da ribeira de Reamondes	129
Tabela 28 - Escoamento médio anual em regime natural	133
Tabela 29 - Volumes de água captados por sector na RH do Cávado, Ave e Leça	139
Tabela 30 - Critérios de classificação do índice WRASTIC	145
Tabela 31 - Estimativa do índice WRASTIC na zona de estudo.....	145
Tabela 32 - Características das estações de monitorização	153
Tabela 33 - Poluentes medidos pelas estações de monitorização, em 2025.....	154
Tabela 34 - Número de excedências ao valor limite diário, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025)	155
Tabela 35 - Concentrações médias anuais horárias, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025)	156
Tabela 36 - Número de excedências aos valores legislados para o limiar de alerta à população e o limiar de informação à população, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025).....	157
Tabela 37 - Número de excedências ao valor alvo para proteção da saúde humana, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro (QualAr - APA, 2025)	157
Tabela 38 - Concentrações médias anuais horárias, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025)	158
Tabela 39 - Número de excedências ao valor legislado para o limiar de alerta, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025).....	159
Tabela 40 - Número de excedências ao valor de proteção da saúde humana na base horária, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025)	159
Tabela 41 - Concentrações médias anuais de NO ₂ (QualAr - APA, 2025).....	159
Tabela 42 – Classes do Índice de Qualidade do Ar (QualAR, APA)	160
Tabela 43 – Valorização de biogás na instalação da Braval.	169
Tabela 44 - Quantidade (mássica) de emissões difusas potencialmente geradas no aterro da Braval (2024)	170

Tabela 45 - Quantidade (volúmica) de emissões difusas potencialmente geradas no aterro da Braval (2024)	171
Tabela 46 - Descrição e localização dos recetores sensíveis mais próximos do local em estudo.....	175
Tabela 47 - Critério dos Valores Limite de Exposição.	176
Tabela 48 - Resultados das campanhas de medição de ruído de 23 e 24 de janeiro de 2018 (fonte: Relatório de Avaliação do Ruído Ambiente n.º ARA/01/JA/2018/Braval, datado de fevereiro de 2018, elaborado pelo laboratório Seprilab – IPAC L0567).....	179
Tabela 49 - Informação base para a construção do modelo 3D	181
Tabela 50– Informação sobre as descargas/acessos ao aterro da Braval em 2024.....	182
Tabela 51– Dados de tráfego rodoviário da situação existente / referência.....	183
Tabela 52– Resultados da simulação nos pontos de medição e junto das fachadas dos recetores sensíveis (situação existente).	186
Tabela 53 – Inventário de flora e vegetação Ecoparque Braval - Sudoeste.....	203
Tabela 54 - Inventário de flora e vegetação na ZI da ampliação do aterro do Ecoparque Braval.....	206
Tabela 55 - Inventário de flora e vegetação na ribeira de Reamondes	209
Tabela 56 - Inventário de flora e vegetação Ecoparque Braval – Noroeste.	212
Tabela 57 - Inventário da herpetofauna	218
Tabela 58 - Inventário da avifauna	221
Tabela 59 - Inventário da mamofauna	227
Tabela 60 - Tabela comparativa entre a COS e a COSc.....	232
Tabela 61 - Nomenclatura até ao nível 3 da COS (2018).....	233
Tabela 62 - Uso de solo, atual, na área de estudo	261
Tabela 63 – Plano de amostragem	264
Tabela 64 – Resultados analíticos da análise de solos	266
Tabela 65 – Resultados analíticos da análise de solos (continuação)	267
Tabela 66 – Resultados analíticos da análise de solos (continuação)	268
Tabela 67 - Distribuição da população residente ao nível supralocal.....	285
Tabela 68 - Distribuição por género da população residente ao nível local	286
Tabela 69 - Distribuição da população residente por grupos etários ao nível supralocal	287
Tabela 70 - Distribuição da população residente por grupos etários ao nível local.....	289

Tabela 71 - Distribuição da população residente por nacionalidade ao nível supralocal	291
Tabela 72 - Número de edifícios, por época de construção, ao nível supralocal (2021).....	292
Tabela 73 - Número de edifícios, por época de construção, ao nível local (2021).....	293
Tabela 74 - Número de edifícios, por tipo de utilização, ao nível supralocal.....	295
Tabela 75 - Número de edifícios, por escalão de dimensão de alojamentos, ao nível supralocal	296
Tabela 76 - Número de edifícios clássicos por tipologia de alojamento ao nível local	297
Tabela 77 - Número de alojamentos, por tipologia de alojamento, ao nível supralocal	299
Tabela 78 - População residente nos alojamentos, por tipologia de alojamento, ao nível supralocal	299
Tabela 79 - Taxa de variação dos alojamentos e da população residente nos alojamentos ao nível supralocal	300
Tabela 80 - Número de alojamentos familiares clássicos, por tipo de alojamento, ao nível supralocal	302
Tabela 81 - População residente nos alojamentos familiares clássicos ao nível supralocal.....	302
Tabela 82 - Número de alojamentos familiares clássicos, por tipo de alojamento, ao nível local	303
Tabela 83 - Número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual, por regime de ocupação, ao nível supralocal	305
Tabela 84 - Distribuição da população (2021)	306
Tabela 85 - Densidade populacional por concelho, face à média nacional (2021)	307
Tabela 86 - População economicamente ativa no ano 2011	308
Tabela 87 - População ativa e empregada no ano 2021	309
Tabela 88 - Taxa de atividade da população residente (2011 e 2021).....	309
Tabela 89 - População residente nos concelhos em estudo, empregada, por grupo de profissão (2011)	310
Tabela 90 - População residente nos concelhos em estudo, empregada, por grande grupo de profissão (2021)	310
Tabela 91 - População residente nos concelhos em estudo, empregada, por situação na profissão (2011 e 2021).....	311
Tabela 92 - População desempregada e taxa de desemprego	311
Tabela 93 - Distribuição pelos setores de atividade para os anos 2011 e 2021	312
Tabela 94 – Distribuição das descargas/acessos ao aterro, no ano de 2024	318

Tabela 95 – Distribuição horária das descargas/acessos ao aterro, no ano de 2024	318
Tabela 96 - Variação da população residente, 2011 - 2021	322
Tabela 97 - Índice de envelhecimento, 2011 - 2021	322
Tabela 98 - Esperança de vida à nascença, por triénio	323
Tabela 99 - Evolução da taxa bruta de natalidade (/1000 habitantes)	323
Tabela 100 – Indicadores caracterizadores da população	324
Tabela 101 - População por nível de ensino completo	324
Tabela 102 - Proporção de pensionistas e de beneficiários de Rendimento Social de Inserção, em 2023	325
Tabela 103 - Taxa de criminalidade	326
Tabela 104 - Ganho médio e poder de compra <i>per capita</i> , em 2021	326
Tabela 105 - Infraestruturas ambientais, em 2022	327
Tabela 106 - Inscritos por diagnóstico ativo, dezembro 2021 (ordem decrescente)	328
Tabela 107 - Inscritos por diagnóstico ativo, dezembro 2021 (ordem decrescente)	329
Tabela 108 - Evolução do número de óbitos em Braga e na Póvoa de Lanhoso, por género	331
Tabela 109 - Evolução do número de óbitos em Braga e na Póvoa de Lanhoso, por faixa etária.....	333
Tabela 110 – Número de profissionais de saúde ao serviço e número de atendimentos em serviço de urgência nos hospitais, no ano de 2021	334
Tabela 111 - Avaliação da qualidade visual da paisagem	355
Tabela 112 - Avaliação da qualidade natural e cultural da paisagem	356
Tabela 113 - Avaliação da qualidade da paisagem	357
Tabela 114 - Características da estação climatológica	365
Tabela 115 - Precipitação média mensal ponderada na bacia hidrográfica do Ave, no período de referência 1932/33 a 2001/2002 (mm)	368
Tabela 116 - Temperatura média mensal na bacia hidrográfica do Ave (°C)	368
Tabela 117 - Humidade relativa média mensal na bacia do Ave (%)	369
Tabela 118 - Evapotranspiração potencial média mensal e total na bacia do Ave (mm)	369
Tabela 119 - Velocidade do vento média mensal na bacia do Ave (km/h)	369
Tabela 120- Projeções de anomalias climáticas - temperatura – cenários RCP 4.5 e 8.5	382
Tabela 121 – Projeções de anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5	383

Tabela 122 - Projeções de anomalias climáticas – velocidade do vento – cenários RCP 4.5 e 8.5 ..	383
Tabela 123 - Matriz aplicada na avaliação de risco	384
Tabela 124 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da agricultura, florestas e pesca	384
Tabela 125 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da biodiversidade	385
Tabela 126 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da energia e indústria	385
Tabela 127 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor do turismo e economia	386
Tabela 128 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da saúde humana.....	387
Tabela 129 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da segurança de pessoas e bens	387
Tabela 130 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor dos recursos hídricos	388
Tabela 131 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor do ordenamento do território e cidades	388
Tabela 132 – Evolução das emissões CO ₂ equivalentes totais no concelho da Póvoa de Lanhoso entre o cenário de referência e o cenário base	393
Tabela 133 - Projeções de anomalias climáticas – temperatura média anual – cenários RCP 4.5 e 8.5	395
Tabela 134 - Projeções de anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5.....	396
Tabela 135 - Projeções anomalias climáticas - evapotranspiração– cenários RCP 4.5 e 8.5	396
Tabela 136 - Tendência dos riscos associados às variáveis climáticas	397
Tabela 137 – Tendência dos riscos climáticos prioritários.....	398
Tabela 138 – Descrição de cenários socioeconómicos prospetivos	400
Tabela 139 – Projeções de emissões de GEE para o concelho de Braga até 2050	401
Tabela 140 – População e área abrangidas pela Braval	404
Tabela 141- Resíduos admitidos no Ecoparque Braval	409
Tabela 142 – Valores-limite de lixiviação para aterros de resíduos não perigosos	411
Tabela 143 – Quantidade de resíduos urbanos geridos na área de influência da Braval em 2021, 2022 e 2023.....	412
Tabela 144 – Quantidade de resíduos urbanos gerados por habitante na área de influência da Braval em 2021, 2022 e 2023.....	413
Tabela 145 – Quantidade de resíduos urbanos recolhidos seletivamente por habitante na área de influência da Braval em 2021, 2022 e 2023	414

Tabela 146 – Taxa de resíduos urbanos depositados em aterro na área de influência da Braval em 2021, 2022 e 2023.....	415
Tabela 147 - Quantidade de resíduos depositados no aterro da Braval de 2020 a 2024	416
Tabela 148 - Escala de classificação quantitativa de impactes	419
Tabela 149 - Escalões de significância dos impactes	420
Tabela 150 - Quadro base identificativo de impactes	421
Tabela 151 - Níveis sonoros gerados por operações e equipamentos de construção	446
Tabela 152– Espectros potência sonora em dB(A) dos equipamentos ruidosos considerados	451
Tabela 153 - Resultados da simulação junto das fachadas dos recetores sensíveis situação resultante	456
Tabela 154 – Avaliação de impactes - significância	457
Tabela 155 - Diferenciais entre a situação resultante e a situação de referência, nos pontos recetores calculados	457
Tabela 156 - Tabela síntese de ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de construção	489
Tabela 157 - Tabela síntese de ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de exploração	490
Tabela 158 - Tabela síntese de ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de desativação	492
Tabela 159 – Escala de probabilidade de ocorrência de riscos.....	495
Tabela 160 – Escala de gravidade das consequências associadas aos riscos	496
Tabela 161 – Matriz de níveis de risco.....	497
Tabela 162 – Identificação e quantificação de riscos e definição de medidas preventivas e corretivas	498
Tabela 163 – Síntese de níveis de risco	501
Tabela 164 - Quadro base identificativo de medidas de minimização de impactes	502
Tabela 165- Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Geologia, geomorfologia e recursos minerais</i> , para a fase de construção	544
Tabela 166 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Recursos hídricos subterrâneos</i> , para a fase de construção	545

Tabela 167 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Recursos hídricos superficiais</i> , para a fase de construção	545
Tabela 168 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Qualidade do ar</i> , para a fase de construção	545
Tabela 169 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Ambiente sonoro</i> , para a fase de construção	546
Tabela 170 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Sistemas ecológicos</i> , para a fase de construção	546
Tabela 171 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Solo e uso do solo</i> , para a fase de construção	547
Tabela 172 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Património cultural</i> , para a fase de construção	547
Tabela 173 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Socioeconomia</i> , para a fase de construção	547
Tabela 174 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Saúde Humana</i> , para a fase de construção	548
Tabela 175 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Paisagem</i> , para a fase de construção	548
Tabela 176-- Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Clima</i> , para a fase de construção	548
Tabela 177 -- Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Resíduos</i> para a fase de construção	549
Tabela 178 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Geologia, geomorfologia e recursos minerais</i> , para a fase de exploração	549
Tabela 179 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Recursos hídricos subterrâneos</i> , para a fase de exploração	549
Tabela 180 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Recursos hídricos superficiais</i> , para a fase de exploração	550
Tabela 181 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Qualidade do ar</i> , para a fase de exploração	550
Tabela 182 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Ambiente sonoro</i> , para a fase de exploração	550

Tabela 183 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Sistemas ecológicos</i> , para a fase de exploração	551
Tabela 184 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Solo e uso do solo</i> , para a fase de exploração	551
Tabela 185 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Património cultural</i> , para a fase de exploração	551
Tabela 186 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Socioeconomia</i> , para a fase de exploração	552
Tabela 187 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Saúde Humana</i> , para a fase de exploração	552
Tabela 188 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Paisagem</i> , para a fase de exploração	552
Tabela 189 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Clima</i> , para a fase de exploração	553
Tabela 190 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Resíduos</i> , para a fase de exploração	553
Tabela 191 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Geologia, geomorfologia e recursos minerais</i> , para a fase de desativação	553
Tabela 192 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Recursos hídricos subterrâneos</i> , para a fase de desativação	554
Tabela 193 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Recursos hídricos superficiais</i> , para a fase de desativação	554
Tabela 194 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Qualidade do ar</i> , para a fase de desativação	554
Tabela 195 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Ambiente sonoro</i> , para a fase de desativação	554
Tabela 196 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Sistemas ecológicos</i> , para a fase de desativação	555
Tabela 197 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Solo e uso do solo</i> , para a fase de desativação	555
Tabela 198 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Património cultural</i> , para a fase de desativação	555

Tabela 199 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Socioeconomia</i> , para a fase de desativação	555
Tabela 200 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Saúde Humana</i> , para a fase de desativação	556
Tabela 201 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Paisagem</i> , para a fase de desativação	556
Tabela 202 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Clima</i> , para a fase de desativação	556
Tabela 203 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor <i>Resíduos</i> , para a fase de desativação	556
Tabela 204 – Parâmetros vs zonas de monitorização dos sistemas ecológicos	565
Tabela 205 – Parâmetros vs frequências de monitorização dos sistemas ecológicos, em fase de obra	567
Tabela 206 – Parâmetros vs frequências de monitorização dos sistemas ecológicos, em fase de exploração	575
Tabela 207 – Parâmetros vs frequências de monitorização dos sistemas ecológicos	583
Tabela 208 – Matriz de pontos fortes e fracos das potenciais zonas de alargamento do aterro	588

Siglas e Acrónimos

ACeS	Agrupamento de Centros de Saúde
AIA	Avaliação de Impacte Ambiental
AGERE	Empresa de Águas, Efluentes e Resíduos de Braga – E.M.
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
ARH-N	Administração da Região Hidrográfica do Norte
CCDR-N	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
CVE	Central de Valorização Energética
CVO	Central de Valorização Orgânica
e-GAR	Guia eletrónica de Acompanhamento de Resíduos
EIA	Estudo de Impacte Ambiental
ET	Estação de Triagem
IGT	Instrumentos de Gestão Territorial
LER	Lista Europeia de Resíduos
MRRU	Mapa de Registo de Resíduos Urbanos
NMED/DWB	New Mexico Environment Department Drinking Water Bureau
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PERSU	Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos
PDA	Proposta de Definição do Âmbito
PDM	Plano Diretor Municipal
PIP	Projeto de Integração Paisagística
PGRH	Plano de Gestão de Região Hidrográfica
RCD	Resíduos de Construção e Demolição

REEE	Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos
REN	Reserva Ecológica Nacional
RH	Região Hidrográfica
RJAIA	Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SNIAmb	Sistema Nacional de Informação de Ambiente
SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
TERRA	Transformação Eficiente de Resíduos em Recursos Ambientais
TMB	Tratamento Mecânico e Biológico

1 Introdução.

1.1 Identificação do proponente e do projeto.

A Braval – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A., com o NIPC 503730947 e sede no Edifício da Câmara Municipal de Braga, Praça do Município, Braga, para o seu estabelecimento sito na Rua do Aterro, nas freguesias de Pedralva, pertencente ao concelho de Braga, e de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso, é proponente do projeto denominado de *reengenharia e alargamento do aterro da Braval*.

O projeto concretiza-se no contexto do Ecoparque Braval, cujos terrenos perfazem uma área total de 57 hectares, que integra, para além das células do aterro existente, outras infraestruturas operacionais, nomeadamente, uma estação de triagem (ET), uma unidade de tratamento mecânico e biológico (TMB), uma central de valorização orgânica (CVO), uma central de valorização energética de biogás (CVE) e uma unidade de armazenamento de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE).

Com a aproximação do esgotamento da capacidade de deposição das células do aterro construídas e em exploração, a Braval, no sentido de continuar a proceder à deposição em aterro dos resíduos que não são passíveis de valorização, tem a necessidade de efetuar intervenções de reengenharia nas células existentes, bem como de construir uma nova célula de aterro, visando o aumento da capacidade de deposição de resíduos em unidades técnicas de confinamento.

A área de intervenção do projeto abrange, no total, cerca de 18 hectares, dos quais, aproximadamente 12 hectares correspondem à área das células 1 e 2 existentes objeto de intervenção de reengenharia, e, cerca de 6 hectares estão destinados à implantação da nova célula de alargamento do aterro.

1.2 Antecedentes no âmbito do RJAIA e enquadramento do estudo.

Um projeto de um aterro encontra-se tipificado no âmbito do Anexo II do Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), designadamente, na subalínea i) da alínea c) do n.º 11, relativa a “*Instalações destinadas a operações de eliminação de resíduos não perigosos (não incluídos no Anexo I)*”, sendo a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) obrigatória para “*Aterros de resíduos urbanos ou de outros resíduos não perigosos, independentemente da capacidade*” (caso geral).

Contudo, o enquadramento de uma alteração ou ampliação de um projeto que nunca foi sujeito a procedimento de AIA é efetuado de acordo com o disposto na subalínea iii) da alínea b) do n.º 4 do artigo 1.º do RJAIA, que determina que estão sujeitos a AIA:

«(...) b) *Qualquer alteração ou ampliação de projetos enquadrados nas tipologias do anexo I ou do anexo II, já autorizados, executados ou em execução e que não tinham sido anteriormente sujeitos a AIA, quando:*

(...) iii) Não estando fixado limiar para a tipologia em causa, tal alteração ou ampliação seja considerada, com base em análise caso a caso nos termos do artigo 3.º, como suscetível de provocar impacte significativo no ambiente; (...)»

Atento o exposto, a Braval, para efeitos de apreciação prévia e decisão de sujeição a AIA do projeto da nova célula do aterro, nos termos previstos no artigo 3.º, com base nos critérios estabelecidos no Anexo III, apresentou documentação com os elementos identificados no Anexo IV do diploma de AIA citado.

A Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N), como autoridade de AIA, para efeitos de emissão de parecer sobre a suscetibilidade do projeto provocar impactes significativos no ambiente, auscultou as unidades orgânicas da CCDR-N com competências em matérias consideradas relevantes para a apreciação, concretamente, Resíduos, Ordenamento do Território, Uso do Solo, Socioeconomia e Qualidade do Ar, assim como a Agência Portuguesa do Ambiente / Administração da Região Hidrográfica do Norte (APA/ARH-N), a Agência Portuguesa do Ambiente / Licenciamento Ambiental (APA/LA) e a Câmara Municipal de Braga (CMB), sendo que todas as Entidades / Unidades Orgânicas consultadas se pronunciaram.

Em resultado da apreciação efetuada, traduzida na comunicação da CCDR-N de 17 de Abril de 2024 (Processo: DLVA_75/2024), concretamente atenta «a *tipologia de projeto em causa e o resultado das apreciações efetuadas, no âmbito dos fatores ambientais tidos como determinantes nesta avaliação, designadamente a afetação dos recursos hídricos e eventual incomodidade de odores na envolvente e degradação da qualidade do ar, considerando a existência de várias reclamações*» e «*acrescendo o facto de, no âmbito de fatores ambientais considerados relevantes não ter sido apresentada informação suficiente que permita conhecer devidamente o projeto e a sua potencial afetação no ambiente*», então, «*entende(u) a Autoridade de AIA, com base na análise sectorial efetuada e aplicando, supletivamente, o Princípio da Precaução (...), que o projeto “Alargamento da Unidade da Braval (Aterro, Triagem)” será suscetível de provocar impactes negativos significativos no ambiente*», pelo que, consequentemente, o projeto de alargamento do aterro está sujeito a procedimento de AIA.

Por sua vez, a intervenção de reengenharia, que abrange as células de aterro existentes e em exploração, determina a alteração do aterro e o aumento da capacidade de deposição de resíduos, pelo que o projeto de reengenharia do aterro também é incluído no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental.

Neste contexto, o projeto a submeter a procedimento de AIA compreende o projeto da nova célula de aterro, bem como o projeto de reengenharia das células existentes.

De acordo com o RJAIA, a Autoridade de AIA é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N).

1.3 Identificação da equipa responsável pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental, nomeadamente, pela coordenação e pela avaliação dos fatores ambientais, indicando a respetiva formação académica.

No sentido de desenvolver um EIA para o projeto de reengenharia e alargamento do aterro, a Braval – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A. confiou à CPA – Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda a responsabilidade pela concretização desse mesmo EIA.

Para a realização do EIA, a CPA destacou uma equipa multidisciplinar constituída pelos seguintes elementos:

- Mário Aguilar, licenciatura em Engenharia Biológica – Ramo Controlo de Poluição, coordenador do EIA e responsável pelo fator ambiental *Solo e uso do solo*,
- Sónia Silva, licenciatura em Geologia, Mestre em Tecnologias de Remediação Ambiental, responsável pelo fator ambiental *Geologia, geomorfologia e recursos minerais*,
- Irene Palma, Técnica Superior de Ambiente, Mestre em Tecnologias de Remediação Ambiental, responsável pelo fator ambiental *Recursos hídricos subterrâneos*,
- Eva Rei, licenciatura em Engenharia Biológica – Ramo Controlo de Poluição, Curso de Mestrado em Engenharia do Ambiente - Ramo Gestão e Tratamento de Resíduos Industriais, responsável pelos fatores ambientais, *Recursos hídricos superficiais e Resíduos*,
- Bruna Ortiga, mestre em Engenharia Química e Biológica, responsável pelos fatores ambientais *Qualidade do ar, Saúde Humana e Clima*,
- Telmo Pereira, Mestre em Engenharia do Ambiente, responsável pelo fator ambiental *Ambiente sonoro*,
- Luís Oliveira, licenciatura em Biologia – Ramo científico-tecnológico, responsável pelo fator ambiental *Sistemas ecológicos*,
- Daniela Santos, licenciatura em Arquitetura Paisagista, responsável pelo fator ambiental *Paisagem*,
- Liliana Barbosa, licenciatura em História – variante de Arqueologia, responsável pelo fator ambiental *Património cultural*,
- Liliana Rafael, licenciatura em Sociologia, responsável pelo fator ambiental *Socioeconomia*.

1.4 Indicação do período da elaboração do Estudo de Impacte Ambiental

O EIA do projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval foi desenvolvido durante o período compreendido entre janeiro e setembro de 2025.

1.5 Período em que decorreram os trabalhos associados à elaboração do Estudo de Impacte Ambiental.

Os trabalhos associados à elaboração do EIA do projeto de reengenharia e alargamento do aterro foram desenvolvidos durante o período compreendido entre janeiro e setembro de 2025.

2 Antecedentes do procedimento de AIA.

2.1 Resumo dos principais aspetos da avaliação ambiental de planos e programas, com incidência na área de implantação do projeto ou nos quais este esteja enquadrado e da forma como foram considerados no EIA.

O projeto de reengenharia e ampliação do aterro da Braval desenvolve-se nos terrenos do Ecoparque Braval, que perfazem uma área total de cerca de 57 hectares, localizada nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, pertencente ao concelho e distrito de Braga (**Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**).

A área de intervenção do projeto perfaz 18 hectares, sendo aproximadamente 12 hectares correspondentes às células existentes objeto de intervenção de reengenharia, e cerca de 6 hectares destinados à implantação da nova célula de alargamento do aterro.

A intervenção de reengenharia compreende a união das duas células existentes e o enchimento do espaço criado entre ambas (intervenção já executada), bem como a subida de cota do aterro através da criação de plataformas adicionais no topo do aterro (intervenção em execução). O projeto de reengenharia permite um aumento do volume de deposição de cerca de 525.540 m³.

Para o alargamento do aterro foi disponibilizada uma área total de cerca de 6 hectares, contígua ao atual aterro, a sul. Especificamente, a construção da base da nova célula de aterro ocupará uma área aproximada de 3,2 hectares, estando a restante área destinada a infraestruturas de apoio e vias de circulação. O projeto desenvolvido para o aterro permitirá um volume adicional de deposição de resíduos de cerca de 820.000 m³, a explorar durante a vida útil do projeto estimada em cerca de 8 anos, considerando os quantitativos e características médias de deposição de resíduos que se registam atualmente.

Em síntese, pode afirmar-se que o projeto compreende a reengenharia das células do aterro existente e a construção de uma nova célula de aterro, localizada em terrenos dos concelhos de Braga e da Póvoa de Lanhoso.

No que respeita aos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) que integram a área de intervenção do projeto, os PDM's de Braga e da Póvoa de Lanhoso constituem-se como os instrumentos de gestão eficazes. A representação da área de projeto sobre as cartas dos PDM's pode ser consultada em **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo II – Plantas dos PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**.

A 2.ª revisão do PDM Braga entrou em vigor com a publicação do Aviso n.º 11741/2015 no Diário da República n.º 201, 2ª Série, de 14 de outubro de 2015, tendo, entretanto, sofrido várias alterações. A

Carta da Classificação do Solo do PDM de Braga determina a integração dos terrenos da área de ampliação do aterro em *“Espaço Destinado a Equipamentos e Outras Estruturas ou Ocupações Compatíveis com o Estatuto de Solo Rural: Infraestruturas”*. Na Carta de Condicionantes Gerais do PDM de Braga é possível identificar a existência de um *“Leito de Águas Fluviais”* (linhas de água, com sentido de drenagem norte/sul, que afluem à ribeira de Reamondes que corre a Sul) na área de projeto, no troço inicial coincidente com a área de implantação das células do aterro existente.

A 1.ª revisão do PDM da Póvoa de Lanhoso foi aprovada em Assembleia Municipal, a 27 de abril de 2015, tendo sido publicada no Diário da República n.º 137, Série II, de 16 de julho de 2015, pelo Aviso n.º 7886/2015. A 19 de Janeiro de 2018, foi publicado o Aviso n.º 1550/2018, que aprova a proposta da Câmara Municipal para aprovação da alteração pontual ao PDM da Póvoa de Lanhoso (1.ª revisão). A Carta da Classificação do Solo do PDM da Póvoa de Lanhoso determina a integração dos terrenos da área de ampliação do aterro em *“Solo Urbanizado: Espaços de Uso Especial”*. Por sua vez, da interpretação da Carta de Condicionantes Geral do PDM da Póvoa de Lanhoso verifica-se a existência de condicionantes na área de projeto estando assinalados *“Recursos Ecológicos: Áreas Efetivamente Já Comprometidas”*, *“Recursos Ecológicos: Outros sistemas REN”* e *“Recursos Hídricos: Domínio Hídrico”*.

Ainda, atentas as características específicas do projeto, identifica-se o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU 2030) e o Plano TERRA - Transformação Eficiente de Resíduos em Recursos Ambientais, como outros planos com os quais o projeto se enquadra.

O Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU 2030) visa dar continuidade à aplicação da política nacional de resíduos, orientando os agentes envolvidos para a implementação de ações que permitam ao país estar alinhado com as políticas e orientações comunitárias, contribuir para o aumento da prevenção, reciclagem e outras formas de valorização dos resíduos urbanos, com a consequente redução de consumo de matérias-primas naturais de recurso limitado. (<https://apambiente.pt>)

Este plano foca-se na prevenção da produção de resíduos e na recolha seletiva, tendo particular atenção às novas frações: resíduos têxteis, resíduos perigosos e biorresíduos, dando ainda relevância à promoção do uso dos materiais provenientes de resíduos (combustível derivado de resíduos, composto, recicláveis recuperados, biogás e cinzas/escórias). (<https://apambiente.pt>).

O Plano TERRA surge com o propósito *«fundamental delinear um Plano de Emergência de Aterros e uma estratégia de gestão de resíduos urbanos e não urbanos a médio prazo, assegurando assim uma perspetiva de convergência com as metas e a renovação das instalações de resíduos, urbanos e não urbanos, e a melhor articulação dos investimentos a realizar nos serviços «em alta» e «em baixa» de gestão de resíduos urbanos»*. (Despacho n.º 14013-A/2024)

Assim, em resultado, foi criado um grupo de trabalho que, entre Dezembro 2024 e Janeiro 2025, fez um levantamento abrangente das necessidades do país, bem como identificou propostas de solução, procedimento que culminou na elaboração do Plano TERRA - Transformação Eficiente de Resíduos em Recursos Ambientais.

Face ao exposto, sempre que possível, importa analisar os aspetos associados à avaliação ambiental dos planos e dos programas com os quais o projeto se enquadre.

As tabelas apresentadas de seguida, pretendem relacionar os aspetos considerados no EIA do projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval com os planos e programas supra identificados.

Tabela 1 - Síntese da interação entre o projeto e os objetivos do PDM de Braga

		EIA do Projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval													Projeto de reengenharia e alargamento do aterro
		Fatores Ambientais													
PDM de Braga	Objetivos estratégicos	Geologia, geomorfologia e recursos minerais	Recursos hídricos subterrâneos	Recursos hídricos superficiais	Qualidade do ar	Ambiente sonoro	Sistemas ecológicos	Solo e uso do solo	Património cultural	Socioeconomia	Saúde Humana	Paisagem	Clima	Resíduos	
▪ Objetivos específicos															
Braga, Um Município Onde Queremos Viver															
▪ Promover a Imagem da Cidade.		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
▪ Reordenar o território (sem acréscimo da área total de solo urbano)		○	○	○	○	○	○	●●●	○	●●	○	○	○	●●●	●●
▪ Garantir a adequada programação da Ocupação Urbana		○	○	○	○	○	○	●●●	○	●●	○	○	○	●●●	●●
▪ Proteger e valorizar a Estrutura Ecológica Municipal		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Conter a Dispersão		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Reforçar a Identidade dos Núcleos Urbanos Periféricos		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Proteger e valorizar o Sistema de Vistas		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Promover uma mobilidade sustentável		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Consolidar a Rede de Equipamentos		○	○	○	○	○	○	○	○	●●	○	○	○	●●	●
Braga, Um Concelho Que Queremos Visitar															
▪ Fomentar o Investimento Turístico nas diversas vertentes.		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Renovar metas de crescimento Turístico visando o Turismo Global		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Fomentar o turismo como fator de desenvolvimento económico		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Incorporar estratégias de preservação e valorização do património		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

EIA do Projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval														
Fatores Ambientais														Projeto de reengenharia e alargamento do aterro
PDM de Braga	Geologia, geomorfologia e recursos minerais	Recursos hídricos subterrâneos	Recursos hídricos superficiais	Qualidade do ar	Ambiente sonoro	Sistemas ecológicos	Solo e uso do solo	Património cultural	Socioeconomia	Saúde Humana	Paisagem	Clima	Resíduos	
Objetivos estratégicos														
▪ Objetivos específicos														
▪ Valorizar as Unidades de Paisagem	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Implementar um Plano de Imagem e Comunicação Concelhio	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Definir um modelo de cooperação em rede com os destinos mais próximos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Otimizar a mobilidade turística	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Braga, Um Território Para Investir														
▪ Potenciar a atração de Empresas no Concelho.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Dotar o Concelho de uma nova área de localização empresarial.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Modernizar as Áreas Industriais Existentes	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Estimular a Relocalização de Empresas no Espaço Industrial	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Fomentar Parcerias e Complementaridades entre Empresas, U.M., C.M.B., Associações Empresariais, Escolas de Formação Profissional, Instituto Ibérico de Nanotecnologia, Empresas T.I.C., etc	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Aproximar o tecido empresarial do Aeroporto Sá Carneiro e Porto de Leixões	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Braga, Rumo à Centralidade Ibérica														
▪ Reforçar o papel da Cidade à escala do Quadrilátero Urbano (Pólis XXI)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Reforçar a Cooperação e Potenciar Políticas de Complementaridade à Escala Supramunicipal	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Reforçar o papel da Cidade nos Domínios das T.I.C., Educação e Formação Profissional	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Reforçar as Vertentes histórica, cultural e turística.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- Sem correspondência
- Correspondência fraca
- Correspondência média
- Correspondência forte

Tabela 2 - Síntese da interação entre o projeto e o PDM DA Póvoa de Lanhoso

		EIA do Projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval												Projeto de reengenharia e alargamento do aterro	
		Fatores Ambientais													
		Geologia, geomorfologia e recursos minerais	Recursos hídricos subterrâneos	Recursos hídricos superficiais	Qualidade do ar	Ambiente sonoro	Sistemas ecológicos	Solo e uso do solo	Património cultural	Socioeconomia	Saúde Humana	Paisagem	Clima		Resíduos
PDM da Póvoa de Lanhoso															
▪ Objetivos															
▪ Redefinição da estratégia de desenvolvimento municipal, integrando as opções de âmbito nacional e regional		○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○
▪ Reformulação do modelo da estrutura espacial do território concelhio.		○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	●●	●
▪ Melhoria das condições de urbanidade do concelho, em defesa da qualidade de vida e da fixação populacional		○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○
▪ Reclassificação do solo e reconfiguração de áreas urbanas e urbanizáveis que possibilitem maior resposta às solicitações de expansão e permitam criar condições para implementação das infraestruturas		○	○	○	○	○	○	●●●	○	●	○	○	○	●●●	●●
▪ Aposta na requalificação ambiental e paisagística do concelho, em defesa da qualidade de vida e da fixação populacional.		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Reforço do carácter polarizador do centro urbano da Póvoa de Lanhoso, com uma aposta clara nos equipamentos de índole escolar, sanitário e desportivo		○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	●	●
▪ Definição de uma estratégia atualizada para os espaços industriais e áreas destinadas à indústria extrativa, assim como as demais atividades económicas, numa perspetiva de crescimento sustentado.		○	○	○	○	○	○	●●●	○	●	○	○	○	●●●	●●

- Sem correspondência
- Correspondência fraca
- Correspondência média
- Correspondência forte

Tabela 3 - Síntese da interação entre o projeto e o PERSU 2030

		EIA do Projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval													Projeto de reengenharia e alargamento do aterro
		Fatores Ambientais													
PERSU 2030		Geologia, geomorfologia e recursos minerais	Recursos hídricos subterrâneos	Recursos hídricos superficiais	Qualidade do ar	Ambiente sonoro	Sistemas ecológicos	Solo e uso do solo	Património cultural	Socioeconomia	Saúde Humana	Paisagem	Clima	Resíduos	
Eixos															
▪ Objetivos															
Eixo – Prevenção															
▪ Reduzir a produção e perigosidade dos RU.		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Eixo – Gestão de recursos															
▪ Promover a recolha seletiva e tratamento adequado.		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Assegurar a valorização dos resultantes do tratamento dos RU		○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●
Eixo – Operacionalização															
▪ Reforçar os instrumentos económico-financeiros.		○	○	○	●	○	○	○	○	●●	○	○	●	●●	●
▪ Assegurar a sustentabilidade económica e a capacitação do setor.		○	○	○	○	○	○	○	○	●●	○	○	○	●●	●
▪ Comunicar e monitorizar o plano.		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- Sem correspondência
- Correspondência fraca
- Correspondência média
- Correspondência forte

Tabela 4 - Síntese da interação entre o projeto e o plano TERRA

TERRA	EIA do Projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval													
	Fatores Ambientais													Projeto de reengenharia e alargamento do aterro
Eixos	Geologia, geomorfologia e recursos minerais	Recursos hídricos subterrâneos	Recursos hídricos superficiais	Qualidade do ar	Ambiente sonoro	Sistemas ecológicos	Solo e uso do solo	Património cultural	Socioeconomia	Saúde Humana	Paisagem	Clima	Resíduos	
▪ Ações														
Eixo I - Prevenir a produção de resíduos promovendo a economia circular														
▪ Implementar o Plano de Ação para a Economia Circular 2024-2030.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Lançar campanha nacional de sensibilização.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Eixo II - Ampliar a capacidade das infraestruturas existentes														
▪ Aterros de RU e RNU para evitar situação de rutura ou de esgotamento.	●	○	○	○	○	○	●●	○	●●●	●	○	●	●●●	●●
▪ Promover soluções de partilha de infraestrutura.	○	○	○	○	○	○	○	○	●●●	○	○	○	●●●	●
▪ Reforçar a capacidade de triagem multimaterial.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Reforçar valorização orgânica	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Reforçar a valorização energética para resíduos urbanos nas regiões Norte e de Lisboa e Vale do Tejo	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Apoiar a produção e o escoamento de Combustível Derivado de Resíduos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Eixo III - Agir a nível institucional														
▪ Reforçar o investimento.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Acelerar procedimentos administrativos.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
▪ Rever instrumentos legais.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- Sem correspondência
- Correspondência fraca
- Correspondência média
- Correspondência forte

2.2 Resumo dos principais aspetos da definição de âmbito e da forma como foram considerados no EIA.

O Artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro, estabelece a possibilidade de o proponente poder «*apresentar à autoridade de AIA, previamente ao início do procedimento de AIA, uma PDA (proposta de definição do âmbito) do EIA*». Pese embora a existência desta prerrogativa estabelecida pelo quadro legal, para o presente projeto não foi apresentada qualquer PDA. Neste contexto, não se justifica a apresentação de qualquer referência a aspetos da definição do âmbito que devam ser considerados no EIA.

2.3 Anteriores procedimentos de AIA a que o projeto ou alguma das suas componentes foram sujeitos.

O projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval não foi objeto de qualquer anterior procedimento de AIA. Igualmente, no alcance do projeto, não se identifica nenhuma componente ou projeto complementar que tenha sido objeto de procedimento de AIA. Contudo, conforme exposto em *1.2 Antecedentes no âmbito do RJAIA e enquadramento do estudo.*, para o qual se remete, o projeto de construção da nova célula do aterro da Braval foi sujeito a apreciação prévia e decisão de sujeição a AIA. Em resultado da apreciação efetuada, traduzida na comunicação da CCDR-N de 17 de Abril de 2024 (Processo: DLVA_75/2024), concretamente atenta «*a tipologia de projeto em causa e o resultado das apreciações efetuadas, no âmbito dos fatores ambientais tidos como determinantes nesta avaliação, designadamente a afetação dos recursos hídricos e eventual incomodidade de odores na envolvente e degradação da qualidade do ar, considerando a existência de várias reclamações*» e «*acrescendo o facto de, no âmbito de fatores ambientais considerados relevantes não ter sido apresentada informação suficiente que permita conhecer devidamente o projeto e a sua potencial afetação no ambiente*», então, «*entende(u) a Autoridade de AIA, com base na análise sectorial efetuada e aplicando, supletivamente, o Princípio da Precaução (...), que o projeto “Alargamento da Unidade da Braval (Aterro, Triagem)” será suscetível de provocar impactes negativos significativos no ambiente*», pelo que, consequentemente, o projeto de alargamento do aterro está sujeito a procedimento de AIA.

2.4 Outros aspetos relevantes para a elaboração do EIA.

A intervenção de reengenharia do aterro, que abrange as células de aterro existentes e em exploração, enquadra-se como uma alteração com aumento da capacidade de deposição de resíduos em aterro. Face a este enquadramento, o projeto de reengenharia das células existentes também é incluído no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental.

3 Antecedentes do projeto.

3.1 Antecedentes.

A Braval tem na sua génese a necessidade nacional, na década dos anos de 1990's, de criação de entidades, sistemas e instalações que permitissem responder adequadamente à problemática da gestão dos resíduos, particularmente dos resíduos sólidos urbanos.

Assim, em 1996, pelo Decreto-Lei n.º 117/96, foi criado um sistema multimunicipal de triagem, recolha seletiva, valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos do Baixo Cávado, integrando, como utilizadores originários, os Municípios de Braga, Póvoa de Lanhoso e Vieira do Minho, e foi adjudicada a sua concessão à empresa BRAVAL - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.. Em 1999 opera-se o alargamento deste sistema aos Municípios de Amares, Vila Verde e Terras de Bouro.

No que concerne às instalações do Ecoparque da Braval, mais concretamente ao aterro para deposição de resíduos urbanos, a 07 de outubro de 2005, é emitida a Licença de Exploração n.º 17/2005/INR para exploração do aterro de resíduos. Esta Licença estabelece para a célula de deposição de resíduos um volume de encaixe de 1.064.250 m³.

A 12 de maio de 2006 é emitida a Licença Ambiental LA n.º14/2006 para o aterro de resíduos não perigosos (existente). Esta Licença estabelece uma capacidade instalada de 1.170.675 toneladas, decorrente de um volume de encaixe de 1.064.250 m³ com uma compactação de resíduos assegurando-se uma densidade média de 1,1 t/m³. Tratando-se de uma Licença Ambiental atribuída a uma instalação existente, a capacidade de encaixe então disponível no aterro era de 380.000 toneladas.

Com o decorrer do tempo, aproximando-se o esgotamento da capacidade de deposição de resíduos face às quantidades licenciadas, a Braval desenvolveu um projeto de ampliação do aterro que previa a construção de uma nova célula para deposição de resíduos.

A 12 de janeiro de 2016 foi emitida a Licença Ambiental LA/596/0.1/2016, que substituiu a Licença Ambiental LA n.º14/2006. A nova Licença Ambiental (LA/596/0.1/2016) foi atribuída para uma instalação com uma área total de 568.708 m² que integrava, no que respeita à atividade de deposição de resíduos em aterro, uma célula (célula 1, existente) com uma capacidade de 1.550.000 m³/1.990.000 toneladas, e, uma nova célula (célula 2, parcialmente construída) com uma capacidade total de 1.015.209 m³/ 1.319.772 toneladas.

De facto, a construção da célula 2 foi faseada e já se encontravam construídos os alvéolos 1 e 2. Os alvéolos tinham as seguintes capacidades, alvéolo 1, 239.509 m³ / 185.075 toneladas; alvéolo 2, 269.446 m³ / 208.209 toneladas.

A 15 de março de 2016 é emitida a Licença de Operação de Deposição de Resíduos em Aterro (LODRA) n.º 1/2016 para o aterro de resíduos não perigosos. Esta Licença é atribuída para duas células

do aterro, a célula 1, com volume total de encaixe de 1.550.00 m³ e capacidade de deposição de 1.990.000 toneladas; e, a célula 2, com volume total de encaixe de 1.015.209,21 m³.

Concretamente, a célula 2 previa 4 alvéolos cujas áreas e volumes de encaixe constam no quadro que se segue, extraído da LODRA n.º 1/2016.

Célula 2	Área (m²)	Volume (m³)
Alvéolo 1	11.977,68	239.509,23
Alvéolo 2	13.474,82	269.446,46
Alvéolo 3	11.707,95	234.115,65
Alvéolo 4	13.609,41	272.137,87
TOTAIS	50.769,86	1.015.209,21

Quadro 1 – Áreas e volumes de encaixe da célula 2 do aterro (extraído da LODRA n.º 1/2016)

Contudo, uma vez que apenas os alvéolos 1 e 2 estavam construídos, o volume disponível em aterro considerado na LODRA n.º 1/2016 foi de 508.055,69 m³ (importa referir que a licença apresenta um lapso na medida em que o somatório dos volumes dos alvéolos 1 e 2 perfaz 508.955,69 m³).

Por último, a 17 de outubro de 2022, resultante de procedimento de licenciamento ambiental da instalação, foi emitido o Título Único Ambiental (TUA) TUA20180926000549 que integra a Licença Ambiental LA/596/0.1/2016.

O TUA refere que «O projeto do aterro contempla duas células para o confinamento de resíduos não perigosos, sendo que a célula 1 é constituída por seis alvéolos, possuindo um volume de encaixe total de 1.550.000 m³ e uma capacidade de deposição de resíduos de 1.990.000 toneladas, sendo que a sua capacidade já se encontra esgotada e a célula selada, com tela. A célula 2 previa ser constituída por quatro alvéolos, possuindo um volume total de encaixe total de 1.015.209,21 m³ e uma capacidade de deposição de resíduos de 1.319.772 toneladas, sendo que apenas dois desses alvéolos (alvéolos 1 e 2) foram construídos e se encontram em exploração, pelo que o volume desta célula para já é de 508.955,69 m³ a que corresponde uma capacidade de 660.472,40 toneladas. Está previsto que os restantes dois alvéolos da célula 2 (alvéolos 3 e 4) venham a ser construídos em fase posterior.»

3.2 Descrição das soluções alternativas razoáveis estudadas, incluindo a ausência de intervenção.

Importa começar por referir que a construção dos alvéolos 3 e 4 da célula 2 deixou de ser uma alternativa a ponderar por parte da Braval por questões de diferentes ordens.

De facto, os alvéolos 3 e 4 da célula 2 ficariam situados numa área que apresenta características muito desfavoráveis à sua construção, seja devido à geologia do local, seja devido à existência de diferentes sistemas e infraestruturas construídas que teriam de ser demolidas ou desativadas e deslocalizadas. No que respeita à geologia, foi confirmado durante a execução dos alvéolos 1 e 2 que o terreno localizado a sul-sudeste destes, corresponde a um maciço granítico pouco alterado a rocha sã, de grande dimensão, o que dificultaria as operações de escavação do terreno necessárias à implantação e conformação das células de aterro, obrigando ao recurso a explosivos, o que constituiria uma operação de elevado risco dada a proximidade à massa de resíduos depositada nos alvéolos 1 e 2. Ainda, esta intervenção seria de elevado custo de execução, bem como de gestão dos materiais sobranes, constituídos essencialmente por rocha, sem possibilidade de reutilização interna.

Por sua vez, no que respeita a sistemas e infraestruturas construídas, a construção dos alvéolos 3 e 4 da célula 2 obrigaria a que fosse destruída a bacia de lixiviados de maior capacidade, a qual teria de ser *deslocalizada* para a única área disponível, que se situaria a sul dos alvéolos 3 e 4, em terrenos com as características como as acima descritas. Ainda, teria de ser parcialmente desativado o sistema de drenagem de lixiviados existente na área de implantação dos alvéolos 3 e 4, nomeadamente a parte final da rede de drenagem e as caixas de recolha de lixiviados, que atualmente conduzem à bacia de lixiviados que seria demolida. Assim, o sistema de drenagem de lixiviados teria de ser reconstruído, ajustando-se, também, à nova localização da bacia de lixiviados a deslocalizar.

Face a estas circunstâncias a construção dos alvéolos 3 e 4 da célula 2 deixou de se constituir como uma alternativa a executar, pelo que a Braval decidiu ponderar outras possibilidades para responder ao esgotamento da capacidade de deposição de resíduos nas células 1 e 2, sendo que a intervenção de reengenharia das células 1 e 2 se constituiu como uma medida de execução imediata (atualmente em curso) e a construção de uma nova célula como uma intervenção a executar a muito curto prazo.

O projeto em estudo compreende a reengenharia das células existentes e a construção de uma nova célula para ampliação do aterro da Braval e surge na sequência do esgotamento da capacidade do atual aterro em exploração, já objeto de intervenção de reengenharia, o qual apresenta uma capacidade disponível para deposição de resíduos para um período de tempo estimado em cerca de 29 meses (a março/2025).

De facto, o esgotamento da capacidade de deposição de resíduos nas células 1 e 2 construídas conduziu à necessidade de desenvolver os estudos e projetos conducentes à reengenharia e à ampliação do aterro, sendo de referir que as restantes unidades operacionais que integram o Ecoparque Braval não serão objeto de qualquer intervenção. Contudo, pese embora essas unidades operacionais funcionem de forma independente e autónoma do aterro, na realidade, no contexto do Ecoparque Braval, a inexistência de um aterro para deposição de resíduos que não possam ser valorizados, condicionaria fortemente a operação da instalação e determinaria a inoperacionalidade de todo o sistema Braval da forma como está concebido. Neste contexto, o cenário de não aumento da

capacidade de deposição de resíduos em aterro não se constitui como alternativa passível de ponderação.

De facto, a inexistência de um aterro para deposição dos resíduos não passíveis de valorização geridos pela Braval, que representam cerca de 150 000 toneladas por ano, obrigaria a Braval a encontrar soluções alternativas no exterior que poderiam passar pela deposição de resíduos noutros aterros com capacidade disponível e/ou pela valorização energética noutros sistemas com capacidade disponível. Considerando estes cenários, constata-se, quer da inexistência de aterros com capacidade disponível na região para acolher a deposição dos resíduos da Braval, quer da inexistência de capacidade disponível nas unidades de valorização energética na região, nomeadamente da Lipor. Assim, o cenário de “não aumento da capacidade de deposição de resíduos em aterro” não se afigura como uma alternativa.

Mencione-se que no exercício efetuado foram consideradas as soluções razoáveis passíveis de adoção, não se tendo ponderado soluções que fossem económicas, ambiental e/ou logisticamente complexas ou inexecutáveis, tais como o recurso a sistemas localizados a distâncias longínquas ou à exportação de resíduos.

Assim, como resulta claro, é imprescindível e urgente dotar a Braval de capacidade de deposição de resíduos em aterro. Neste contexto, a Braval entendeu-se que a solução a adotar passaria, no imediato, pela reengenharia das células do aterro (já em curso) e, a muito curto prazo, pelo alargamento do mesmo, através da construção de uma nova célula.

Se a reengenharia das células 1 e 2 compreende uma intervenção sobre as células já existentes, isto é, em terrenos já ocupados pelo atual aterro, a área destinada à ampliação do aterro abrange terrenos contíguos à do atual aterro, sendo terrenos pertencentes à Braval, incluídos dentro dos limites do Ecoparque Braval. Essencialmente, trata-se de uma zona de natureza rochosa, pré-escavada e intervencionada para efeitos de remoção/ aproveitamento de materiais para exploração do atual aterro, com alguma vegetação essencialmente periférica, apresentando uma charca de água resultante da acumulação de águas na rocha escavada.

Em síntese, o projeto compreende uma intervenção sobre uma área com cerca de 18 hectares, dos quais 12 hectares são referentes à área de reengenharia das células 1 e 2 existentes e 6 hectares correspondem à área de ampliação do aterro.

A intervenção de reengenharia permite uma capacidade de encaixe adicional de cerca de 525.540 m³, sendo que a capacidade disponível é de cerca de 244.693 m³ (a março/2025), o que permite um período de exploração de cerca de 29 meses (a março/2025). Por sua vez, a nova célula do aterro a construir disponibilizará uma capacidade de encaixe de resíduos de cerca de 820 000 m³, o que permitirá depositar os resíduos por um período de cerca de 8 anos.

A intervenção de reengenharia compreende a união das duas células existentes (1 e 2) e o enchimento do espaço criado entre ambas (intervenção já executada), bem como a subida de cota do aterro através

da criação de plataformas adicionais no topo do aterro (intervenção em execução). De uma forma geral, serão utilizados os sistemas e redes existentes, nomeadamente, de lixiviados, pluvial, biogás, bem como as infraestruturas gerais e acessos.

Já as principais intervenções associadas ao alargamento do aterro compreendem, concretamente, a implantação de uma plataforma de base para a nova célula de aterro (determinando operações de movimentação de terras, construção de taludes e preparação da zona de deposição); a instalação de sistemas de drenagem de águas freáticas, de impermeabilização de fundo de célula, de drenagem de lixiviados, de drenagem de águas pluviais, de rede de poços de biogás, de rede de combate a incêndio, e, a execução de um arruamento periférico ao aterro.

Neste contexto, as alternativas às intervenções projetadas para a construção da nova célula do aterro estão associadas à disponibilidade e à modelação do terreno na zona de implantação da área de ampliação do aterro, tendo para isso sido equacionadas as características das componentes técnico-económicas envolvidas, de forma a otimizar o projeto em termos de localização e utilização do terreno disponível, bem como minimizar o recurso a processos de escavação e a eventuais intervenções sobre infraestruturas e elementos existentes do Ecoparque Braval, potenciando também um adequado enquadramento na paisagem.

De salientar que as características geológicas locais condicionaram a localização e modelação de fundo de célula do aterro, com o propósito fundamental de otimizar a utilização do terreno disponível e minimizar as intervenções em escavação, particularmente com o recurso a explosivos.

A fase de exploração compreende a deposição progressiva de resíduos em aterro, a sua compactação e colocação de terras de cobertura. A exploração do aterro será efetuada de acordo com as boas práticas de exploração de aterros de resíduos, não se identificando a existência de alternativas que mereçam ser ponderadas.

Na fase de desativação procede-se à selagem e encerramento do aterro, sendo que nesta fase deverá ser desenvolvido e implementado um plano de recuperação ambiental e integração paisagística. A fase de desativação compreende, ainda, todas as operações de manutenção e controlo pós-encerramento. Neste contexto, as alternativas a ponderar podem vir a encontrar reflexo ao nível do plano de recuperação ambiental e integração paisagística a desenvolver, não sendo passíveis de análise neste momento.

Refira-se, ainda, que para além do cenário de alargamento do aterro, torna-se necessário equacionar soluções alternativas razoáveis que poderiam ocorrer, ou cenários hipotéticos, na ausência da intervenção em estudo.

Neste contexto, o cenário alternativo hipotético é mesmo aquele que traduz a continuidade da situação atual na ausência do projeto. Ou seja, preconiza-se que o local se manteria inalterado face à situação atual, apresentando-se como um espaço rochoso escavado e descaracterizado, com alguma vegetação periférica destituída de valia ambiental e paisagística, apresentando uma *charca* de água

resultante da acumulação de água. Situação esta que se verifica há alguns anos e que se afigura como cenário futura na ausência do projeto.

3.3 Identificação dos principais fundamentos para rejeição/seleção das alternativas de projeto, acompanhada de cartografia ou de representação geoespacial adequada.

Como se depreende do ponto 3.2 anterior, em síntese, foram observados os seguintes fatores na ponderação de alternativas à reengenharia e ampliação do aterro,

- As necessidades operacionais da Braval para responder à inevitabilidade da operação de deposição dos resíduos não valorizáveis gerados no seu território de intervenção,
- O condicionamento resultante da implantação das células 1 e 2 do aterro e das infraestruturas existentes no Ecoparque Braval,
- A disponibilidade de terreno no interior do perímetro do Ecoparque Braval e na contiguidade do aterro atual, e
- As características geológicas e geotécnicas do terreno.

Com efeito, atentas as razões que justificam o projeto, particularmente, o esgotamento da capacidade de deposição de resíduos em aterro; a inevitabilidade da existência de um aterro para a deposição dos resíduos não valorizáveis; a disponibilidade de terreno; as características geológicas e geotécnicas do terreno; e, as componentes técnicas, tecnológicas e infraestruturais do projeto, então, a solução considerada no âmbito do aumento da capacidade de deposição de resíduos em aterro constitui-se como a única alternativa razoável, viável e sustentável, quer a nível técnico, económico e ambiental, quer a nível de localização e de enquadramento nas infraestruturas existentes e no projeto do Ecoparque Braval na sua globalidade.

Atente-se, ainda, que o desenvolvimento do projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval está condicionado por outros fatores, como os instrumentos de gestão e ordenamento do território, concretamente, os PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso, e condicionantes da envolvente.

Quanto aos instrumentos de gestão e ordenamento do território, verifica-se que não existem fundamentos que determinem a rejeição do projeto, sendo que, porém, torna-se necessário assegurar a obtenção das autorizações necessárias subjacentes às condicionantes identificadas.

4 Enquadramento, justificação e objetivos do projeto.

4.1 Justificação da necessidade ou interesse do projeto.

O projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval desenvolve-se nos terrenos do Ecoparque Braval, com acesso pela rua do Aterro, sito nas freguesias de Pedralva, pertencente ao concelho de Braga, e de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso.

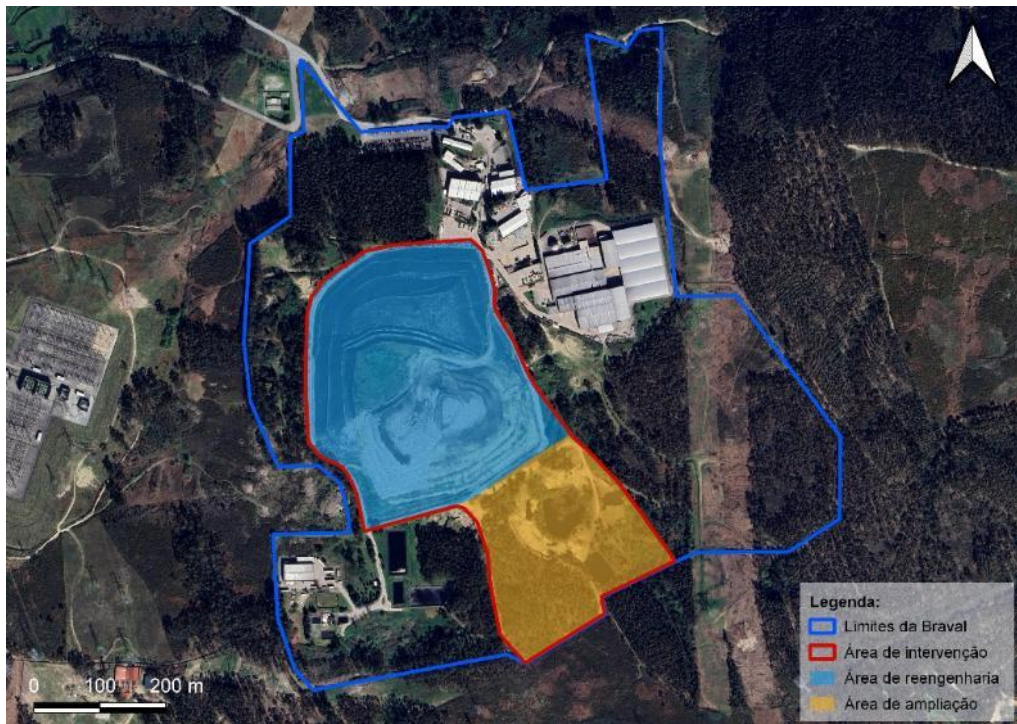


Figura 1– Vista aérea do Ecoparque Braval e da área de intervenção do projeto.

Fonte: Google Earth

Concretamente, o aterro da Braval é uma infraestrutura de confinamento técnico que assegura um destino final adequado para os resíduos sólidos não perigosos que não sejam passíveis de valorização, após processamento na unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) da Braval, a montante, bem como os refugos / rejeitados da estação de triagem do Ecoparque Braval.

Com o esgotamento da capacidade de receção de resíduos das células 1 e 2 do aterro existente, tornou-se necessário proceder, no imediato, a intervenções de reengenharia dessas células 1 e 2 existentes, bem como planear a preparação de uma nova célula de aterro que, a muito curto prazo, permitam ao aterro continuar a operar em condições normais de funcionamento. Neste contexto, a Braval decidiu desenvolver os estudos e projetos para concretização das intervenções de reengenharia das células 1 e 2 e para a construção de uma nova célula de aterro, também necessários ao desenvolvimento dos trâmites administrativos de licenciamento.

A área total de intervenção do projeto corresponde a cerca de 18 hectares, dos quais cerca de 12 hectares respeitam à área das células 1 e 2 objeto de intervenção de reengenharia. A intervenção de reengenharia permite uma capacidade de encaixe adicional de cerca de 525.540 m³, sendo que, atualmente, a capacidade disponível é de aproximadamente 244.963 m³ (a março/2025), o que permite um período de exploração de cerca de 29 meses (a março/2025).

Para o alargamento do aterro foi disponibilizada uma área de cerca de 6 hectares sendo que, especificamente, a base de construção da nova célula de aterro compreende cerca de 3,2 hectares. O projeto desenvolvido para a nova célula do aterro permitirá um volume adicional de deposição de resíduos de cerca de 820.000 m³, a explorar durante a vida útil do projeto estimada em cerca de 8 anos, considerando os quantitativos e características médias de deposição de resíduos que se registam atualmente.

4.2 Caracterização da situação atual

No Ecoparque Braval são processados os resíduos urbanos provenientes de 6 concelhos, concretamente, Braga, Póvoa de Lanhoso, Vieira do Minho, Vila Verde, Amares e Terras de Bouro.

Os Municípios efetuam a recolha dos resíduos urbanos, transportando-os diretamente para as instalações do Ecoparque Braval, com exceção dos Municípios de Vieira do Minho e Terras de Bouro, para os quais os resíduos recolhidos são conduzidos para uma Estação de Transferência, localizada no Parque Industrial de Pepim, em Vieira do Minho, a 25 km do Ecoparque Braval. Diariamente, a Braval transporta os resíduos depositados na Estação de Transferência para o Ecoparque.



Figura 2 – Municípios que integram a Braval.

Fonte: Braval

No âmbito dos processos de gestão de resíduos que a Braval desenvolve, o aterro surge como o destino final último a dar aos resíduos que não se consegue submeter a processos de valorização.

Refira-se que o aterro existente ocupa uma área aproximada de 12 hectares e, atualmente, são depositados em média 150.000 m³ de resíduos por ano. Considerando a capacidade disponível resultante do projeto de reengenharia das células 1 e 2, de cerca de 244.693 m³ (a março/2025), nas condições atuais, estima-se que a mesma permita a deposição de resíduos por um período de cerca de 29 meses (a março/2025).

4.3 Enquadramento geral

As instalações do Ecoparque Braval, para além do aterro, são constituídas, genericamente, por, um Edifício Administrativo; uma Estação de Triagem (ET) de resíduos recolhidos seletivamente; uma Unidade de Produção de Biodiesel; um Ecocentro; um ponto de Receção de Pneus Usados; uma Unidade de Valorização do Biogás; uma Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares; uma Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB); e, outras instalações e equipamentos necessários ao funcionamento de todo o sistema, tais como, Bacias de Lixiviados, Laboratório, Estação Meteorológica, Unidade de Lavagem de Rodados e Portaria.

O esgotamento da capacidade das células 1 e 2, em exploração, induziu a necessidade de dar início aos estudos e projetos subjacentes a intervenções de reengenharia das células 1 e 2 e de ampliação do aterro através da construção de uma nova célula. Em paralelo e de forma independente, é mantida a exploração de todas as restantes unidades operacionais que integram o Ecoparque Braval.

A área de intervenção do projeto localiza-se em terrenos inseridos dentro dos limites da área do Ecoparque Braval, como demonstra a Figura 1. Nas peças desenhadas dos projetos de execução é possível consultar a modelação das células 1 e 2 objeto de intervenção de reengenharia, bem como a topografia da área destinada à implantação da nova célula de ampliação do aterro.

Se a modelação das células 1 e 2 é um fator importante na intervenção de reengenharia, as características geológicas e geotécnicas locais condicionam de forma relevante a modelação de fundo da nova célula de aterro e o projeto de ampliação na sua globalidade.

Considerando o projeto de reengenharia, que assenta na união das duas células existentes e o enchimento do espaço criado entre ambas (intervenção já executada), bem como a subida de cota do aterro através da criação de plataformas adicionais no topo do aterro (intervenção em execução), é gerado um aumento do volume de deposição de cerca de 525.540 m³, sendo que a capacidade disponível atual é de cerca de 244.693 m³ (a março/2025). Por sua vez, o modelo de ampliação e a modelação proposta para a nova célula do aterro, disponibilizam uma capacidade adicional de deposição de resíduos de cerca de 820.000 m³ ou cerca de 740 000 toneladas.

As tabelas que se seguem sintetizam a principal informação caracterizadora do projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval.

Tabela 5 – Capacidade de deposição adicional e programação previsional da intervenção de reengenharia

Área total das células 1 e 2	ha	~ 12
Volume de encaixe inicial das células 1 e 2	m ³	2 058 955,69
Volume de encaixe adicional	m ³	~ 525 540
Volume de encaixe adicional disponível (março/2025)	m ³	~ 244 693
Capacidade adicional de deposição	ton	~ 677 950
Capacidade adicional de deposição disponível	ton	~ 315 645
Resíduos anuais depositados	m ³	100 000
Tempo de vida adicional (disponível)	anos	~ 2,4

Tabela 6 – Capacidade de deposição adicional e programação previsional da exploração da nova célula

Área total de terreno destinada ao alargamento	ha	~ 4,5
Área da célula de ampliação do aterro	m ²	32 625
Volume de encaixe	m ³	~ 820 000
Capacidade adicional de deposição	ton	~ 740 000
Resíduos anuais depositados	m ³	100 000
Tempo de vida adicional	anos	8,2

4.4 Conceção geral

O projeto de aumento da capacidade de deposição de resíduos em aterro da Braval é constituído por duas componentes distintas, a reengenharia das células 1 e 2 existentes e a construção de uma nova célula para ampliação do aterro, sendo que cada uma integra um conjunto específico de intervenções.

No âmbito da componente da reengenharia das células existentes é possível identificar as seguintes intervenções:

- Sistema de impermeabilização de fundo de célula na zona de ligação entre as células 1 e 2 (já executado)

- Sistema de drenagem de lixiviados na atual plataforma de topo da célula 1 do aterro e respetivo encaminhamento até às bacias de lixiviados existentes (a executar)

Considerando que a reengenharia compreende uma intervenção que assenta na união das duas células de aterro existentes, no enchimento do espaço criado entre ambas, e, na subida de cota do aterro através da criação de plataformas adicionais no topo do aterro, então, para além das intervenções identificadas, não se identificam outras intervenções a efetuar, na medida em que serão utilizados os sistemas, as redes e as infraestruturas já instaladas que servem as células 1 e 2 existentes e que se encontram em pleno funcionamento.

Relativamente à componente da ampliação do aterro identificam-se as seguintes principais intervenções:

- Conceção e modelação da célula de aterro, incluindo, movimentação de terras, construção de taludes, preparação da zona de deposição;
- Sistema de drenagem de águas freáticas;
- Sistema de impermeabilização de fundo de célula;
- Sistema de drenagem de lixiviados na zona de alargamento do aterro e respetivo encaminhamento até às bacias de lixiviados existentes;
- Sistema de drenagem de águas pluviais na zona de alargamento do aterro;
- Rede de poços de biogás;
- Rede de combate a incêndio;
- Rede elétrica;
- Arruamento periférico.

Para a concretização das intervenções projetadas torna-se necessário proceder à modelação do terreno na zona de implantação da nova célula do aterro.

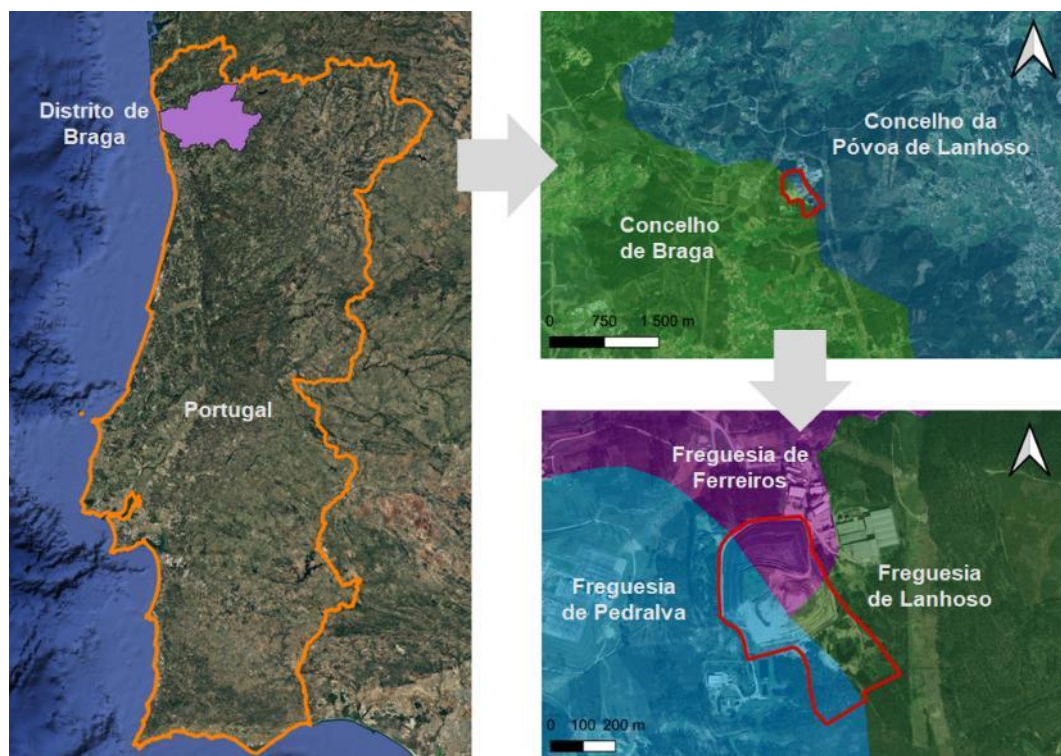
Com a modelação do aterro como projetado, pretendeu-se otimizar a utilização do terreno disponível, assegurando-se o cumprimento do propósito de minimizar o recurso a processos de escavação que requeiram a utilização de explosivos e a intervenções sobre elementos da instalação existentes, concebendo-se ainda uma modelação de enquadramento visual com o aterro existente, potenciadora de um adequado enquadramento na paisagem envolvente.

A existência de diferentes unidades operacionais que integram o Ecoparque Braval, o condicionamento resultante da implantação de redes, infraestruturas e de acessos existentes e as características geológicas e geotécnicas do terreno, foram fatores determinantes na conceção da ampliação do aterro, na área disponibilizada para o efeito.

4.5 Localização e representação cartográfica do projeto e projetos associados à escala local, regional e nacional.

4.5.1 Localização geográfica e administrativa.

Geográfica e administrativamente, a área destinada ao projeto de reengenharia e ampliação do aterro em estudo insere-se no contexto do Ecoparque Braval, localizado nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, pertencente ao concelho e distrito de Braga (**Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**). Concretamente, a área afeta à reengenharia das células 1 e 2 insere-se nas freguesias de Pedralva (zona poente) e Ferreiros e Lanhoso (zona nascente); por sua vez, a área de intervenção destacada para a nova célula de ampliação do aterro situa-se em terrenos das freguesias de Pedralva (área poente) e de Lanhoso (área nascente).



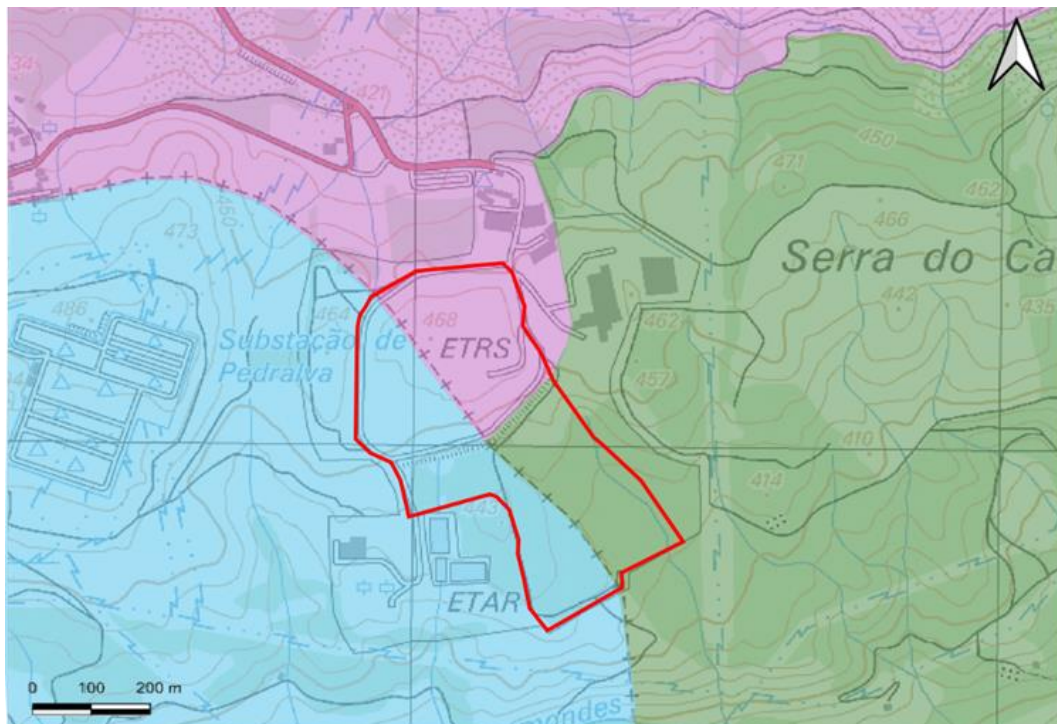
— Localização da área de intervenção do projeto

Figura 3 - Enquadramento geográfico do projeto à escala nacional, concelhia e de freguesias.

Fonte: Google Earth e Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP 2022).

Segundo a divisão territorial na Nomenclatura de Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUT), o local encontra-se inserido na NUT III – Ave e NUT II – Norte.

Especificamente, o projeto em estudo encontra-se cartografado na Carta Militar de Portugal, na Folha n.º 57 (Póvoa de Lanhoso) (Figura 4 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**).



— Localização da área de intervenção

Freguesias (Carta Administrativa Oficial de Portugal, CAOP 2022)

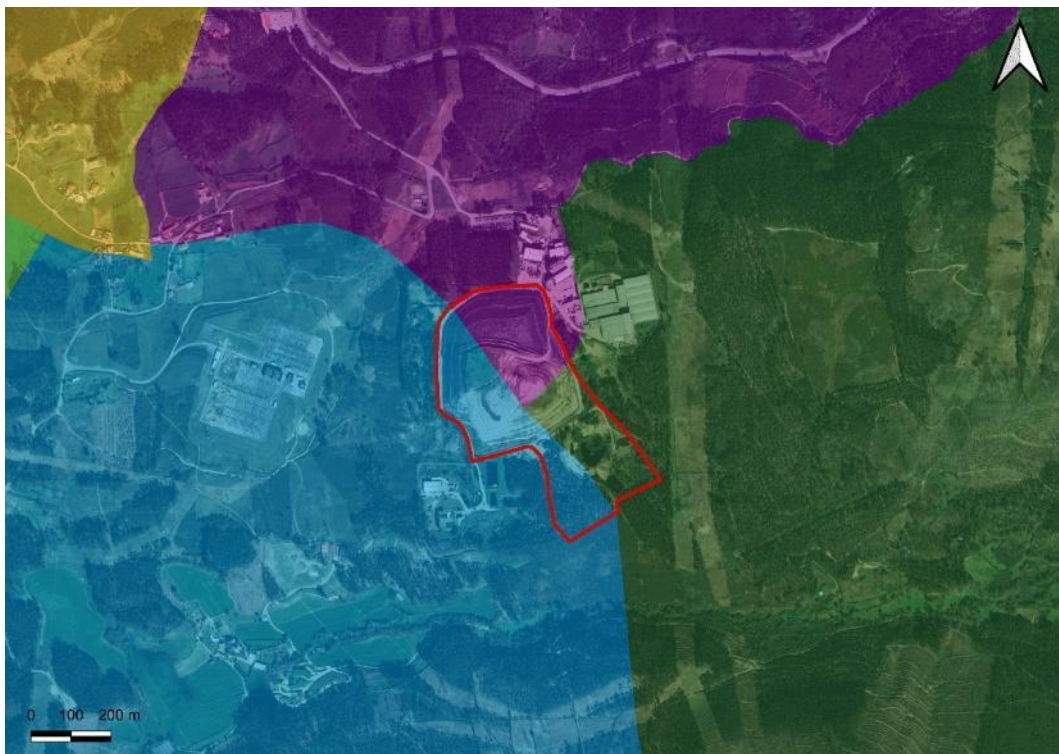
— Lanhoso (concelho da Póvoa Lanhoso, distrito de Braga)

— Pedralva (concelho de Braga, distrito de Braga)

— Ferreiros (concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga)

Figura 4 - Localização da área em estudo sobre a carta militar n.º 57 (Póvoa de Lanhoso).

Fonte: Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) e Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP).



— Localização da área em estudo

Freguesias (Carta Administrativa Oficial de Portugal, CAOP 2022)

- Lanhoso* (concelho da Póvoa Lanhoso, distrito de Braga)
- Pedralva* (concelho de Braga, distrito de Braga)
- Ferreiros* (concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga)
- Covelas* (concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga)
- União das freguesias de Este (São Mamede e São Pedro)* (concelho de Braga, distrito de Braga)

Figura 5 - Localização da área em estudo sobre fotografia aérea.

Fonte: Google Earth e Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP).

4.6 Identificação das áreas sensíveis, dos IGT e classes de espaço afetadas, das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis na área de implantação do projeto, dos equipamentos e infraestruturas relevantes.

4.6.1 Localização em áreas sensíveis.

A área de implantação do projeto não é abrangida por nenhuma das áreas sensíveis (Figura 6) como estabelecido na alínea a) do Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, concretamente,

- Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;
- Sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, no âmbito das Diretivas n.ºs 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens;
- Zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro.



Figura 6 - Localização das áreas sensíveis na envolvente da área do projeto.

Fonte: ICNF; DGPC, 2025.

4.6.2 Instrumentos de gestão territorial.

Os concelhos de Braga e da Póvoa de Lanhoso estão inseridos numa região que está abrangida por instrumentos de planeamento que condicionam o desenvolvimento espacial e funcional, concretamente o Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica (RH) do Cávado, Ave e Leça. Ao nível local, e particularmente com influência sobre a área de implantação do projeto, o PDM de Braga e o PDM da Póvoa de Lanhoso constituem-se como os instrumentos de gestão do território eficazes.

Como mencionado, a nível regional, o presente projeto está inserido na RH do Cávado, Ave e Leça, que tem uma área total de 3585 km² e integra as bacias hidrográficas dos rios Cávado, Ave e Leça e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho (APA, 2019). As massas de água identificadas na proximidade da área em estudo compreendem a *Massa de água superficial de Ribeira da Póvoa* (PT02AVE0111) (Figura 7) e a *Massa de água subterrânea - Maciço antigo indiferenciado da bacia do ave* (PTA0X2RH2_ZV2006).

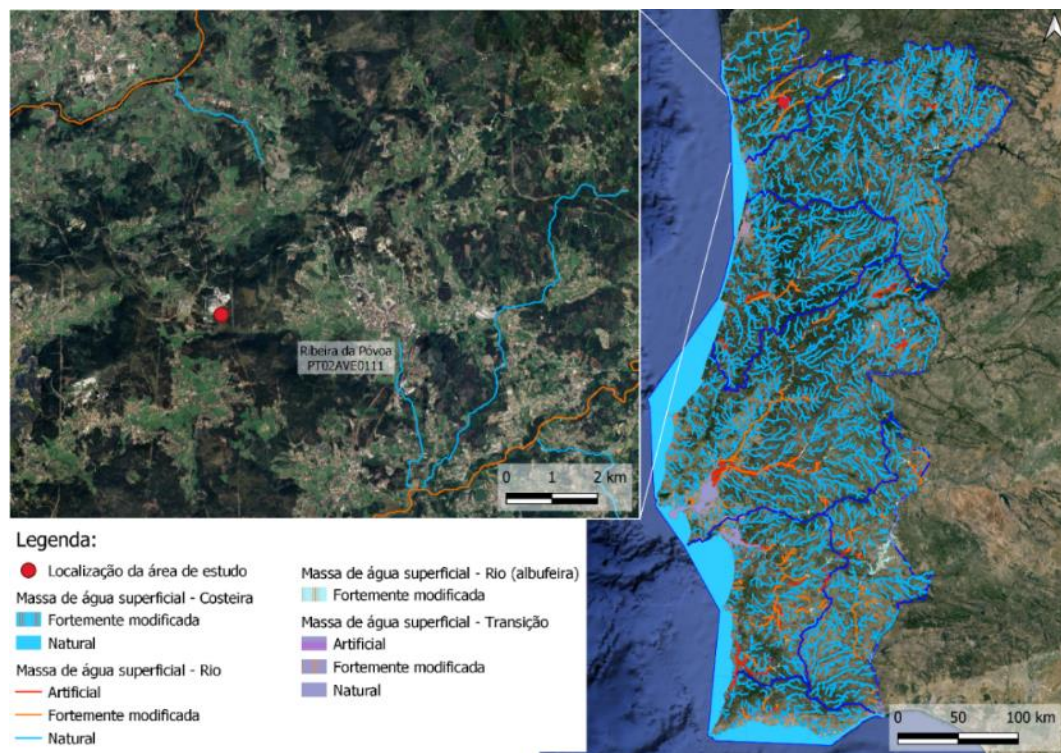


Figura 7 - Identificação das massas de água superficiais na proximidade da área em estudo.

Fonte: Adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

No que respeita ao ordenamento do território, o projeto encontra-se inserido em duas áreas de jurisdição, uma pertencente ao Município de Braga e outra pertencente ao Município da Póvoa de Lanhoso, estando, assim, abrangido pelo PDM de Braga e pelo PDM da Póvoa de Lanhoso.

Nas cartas de ordenamento, a localização da área de ampliação do aterro pode ser observada na Carta da Classificação do Solo do PDM de Braga (Figura 8) e na Carta da Classificação do Solo do PDM da Póvoa de Lanhoso (Figura 9). Estas cartas também podem ser consultadas no **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo II – Plantas dos PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**.

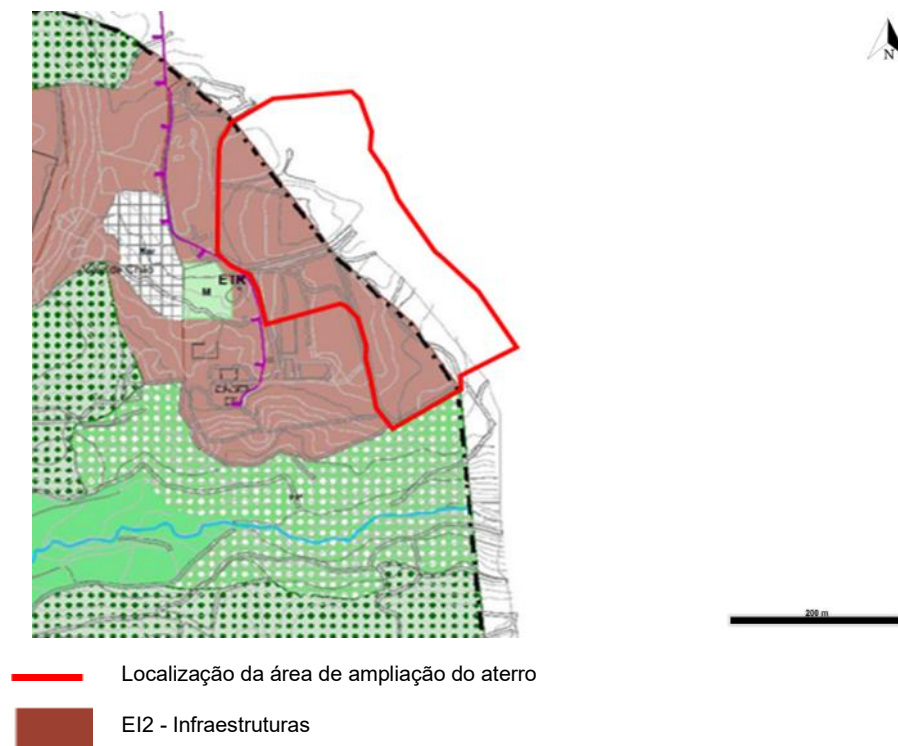


Figura 8 - Extrato da Planta de Ordenamento: Carta da Classificação do Solo do PDM de Braga.

Fonte: Plantas do PDM de Braga, Câmara Municipal de Braga, 2025.

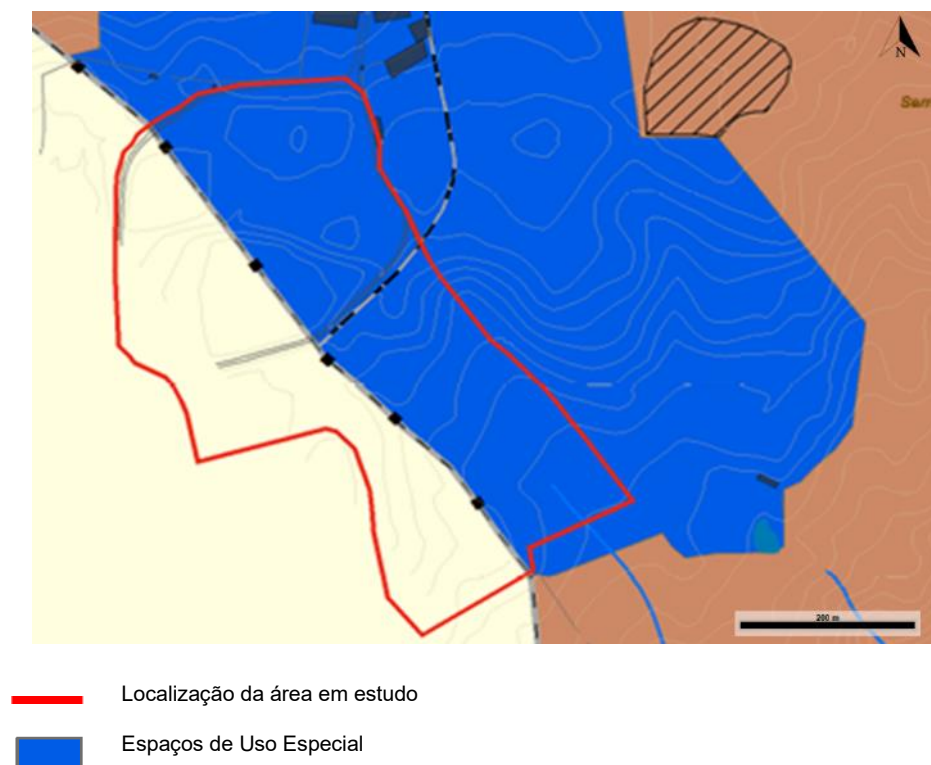


Figura 9- Extrato da Planta de Ordenamento: Carta da Classificação do Solo do PDM da Póvoa de Lanhoso.

Fonte: Plantas do PDM da Póvoa de Lanhoso, Câmara Municipal da Póvoa de Lanhoso, 2025.

Concretamente, a Carta da Classificação do Solo do PDM de Braga determina a integração dos terrenos da área de ampliação do aterro em “*Espaço Destinado a Equipamentos e Outras Estruturas ou Ocupações Compatíveis com o Estatuto de Solo Rural: Infraestruturas*”.

Por sua vez, a Carta da Classificação do Solo do PDM da Póvoa de Lanhoso determina a integração dos terrenos da área de ampliação do aterro em “*Solo Urbanizado: Espaços de Uso Especial*”.

No que respeita a condicionantes, a localização da área em estudo na Carta de Condicionantes do PDM de Braga pode ser observada na Figura 10, enquanto a Carta de Condicionantes do PDM da Póvoa de Lanhoso pode ser visualizada na Figura 11. As duas cartas podem ser consultadas no **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo II – Plantas dos PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**.

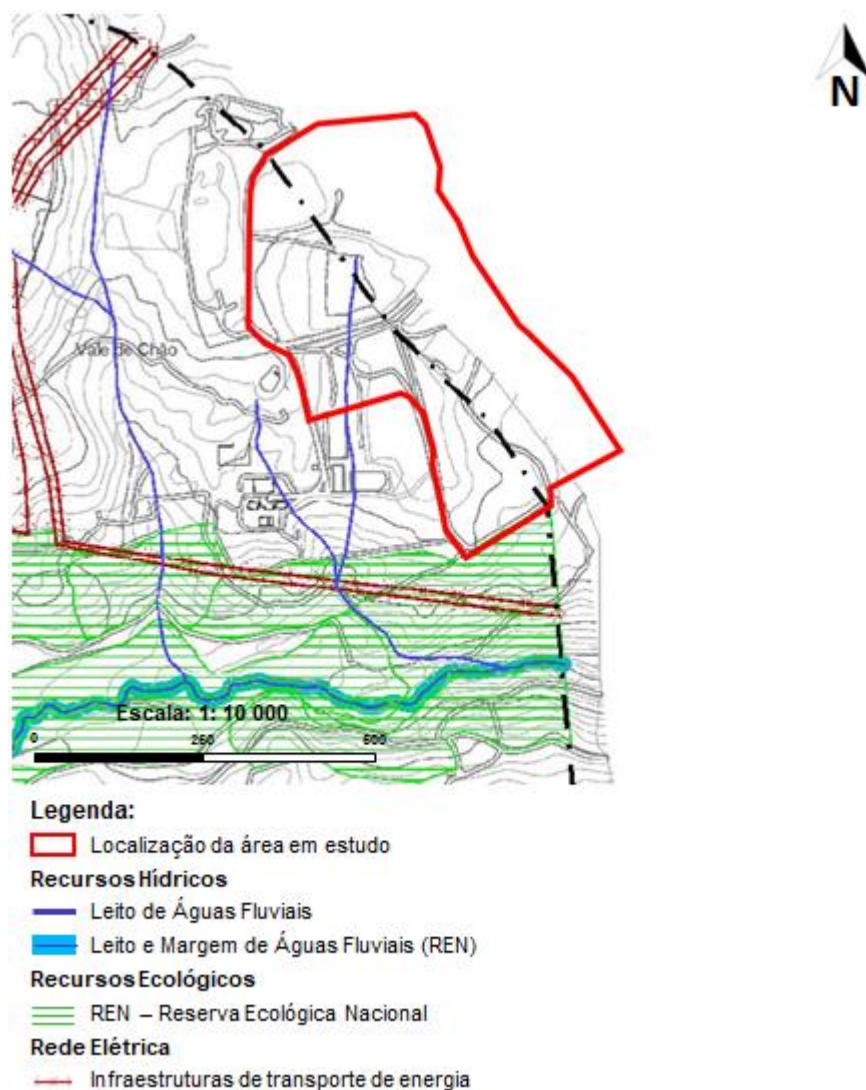


Figura 10 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Braga

Fonte: adaptado de GeoPortal WebSIG Público do Município de Braga, 2025.

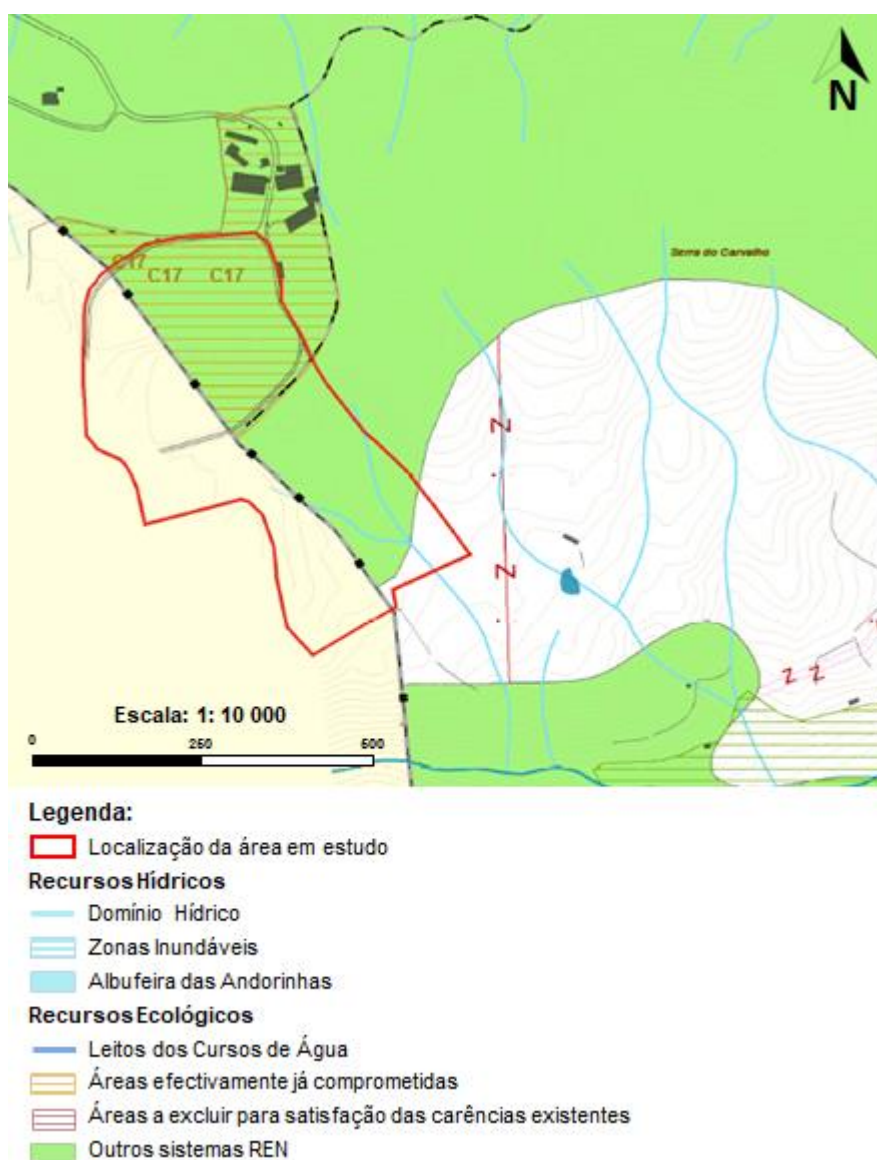


Figura 11 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso

Fonte: adaptado de WebSIG do Município de Póvoa de Lanhoso, 2025.

Na Carta de Condicionantes do PDM de Braga é possível identificar um “*Leito de Águas Fluviais*” (linhas de água, com sentido de drenagem norte/sul, que afluem à ribeira de Reamondes que corre a Sul) (Figura 10 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos - Anexo II – Plantas dos PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**). Também se identifica na envolvente do projeto, a sul, uma área classificada como “*REN – Reserva Ecológica Nacional*”.

Por sua vez, da interpretação da Carta de Condicionantes do PDM da Póvoa de Lanhoso verifica-se a existência de condicionantes na área de projeto (Figura 11 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo II – Plantas dos PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**). Com efeito, de acordo com carta de condicionantes do PDM da Póvoa de Lanhoso, na área de intervenção estão assinalados “*Recursos Ecológicos: Áreas Efectivamente Já Comprometidas*”, “*Recursos Ecológicos:*

Outros sistemas REN” e “Recursos Hídricos: Domínio Hídrico”. Na envolvente identifica-se ‘*Domínio Hídrico*’ que corresponde a linhas de água, com sentido de drenagem norte/sul, que afluem à ribeira de Reamondes, que corre a Sul., conforme demonstra a Planta de Condicionantes do PDM da Póvoa de Lanhoso (Figura 11 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo II - Plantas do PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**).

5 Descrição do projeto.

5.1 Bases do projeto.

5.1.1 Enquadramento e princípios base.

O projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval desenvolve-se em terrenos do Ecoparque Braval, que perfazem uma área total de cerca de 57 hectares. A área de intervenção do projeto é de cerca de 18 hectares, dos quais cerca de 12 hectares correspondem às células 1 e 2 do aterro que serão objeto intervenção de reengenharia. A intervenção de reengenharia permite uma capacidade de encaixe adicional de cerca de 525.540 m³, sendo que, atualmente, a capacidade disponível é de aproximadamente 244.693 m³ (a março/2025), o que permite um período de exploração de cerca de 29 meses (a março/2025).

Para o alargamento do aterro foi disponibilizada uma área de cerca de 6 hectares sendo que, especificamente, a base de construção da nova célula de aterro compreende cerca de 3,2 hectares. O projeto desenvolvido para a nova célula do aterro permitirá um volume adicional de deposição de resíduos de cerca de 820.000 m³, a explorar durante a vida útil do projeto estimada em cerca de 8 anos, considerando os quantitativos e características médias de deposição de resíduos que se registam atualmente.

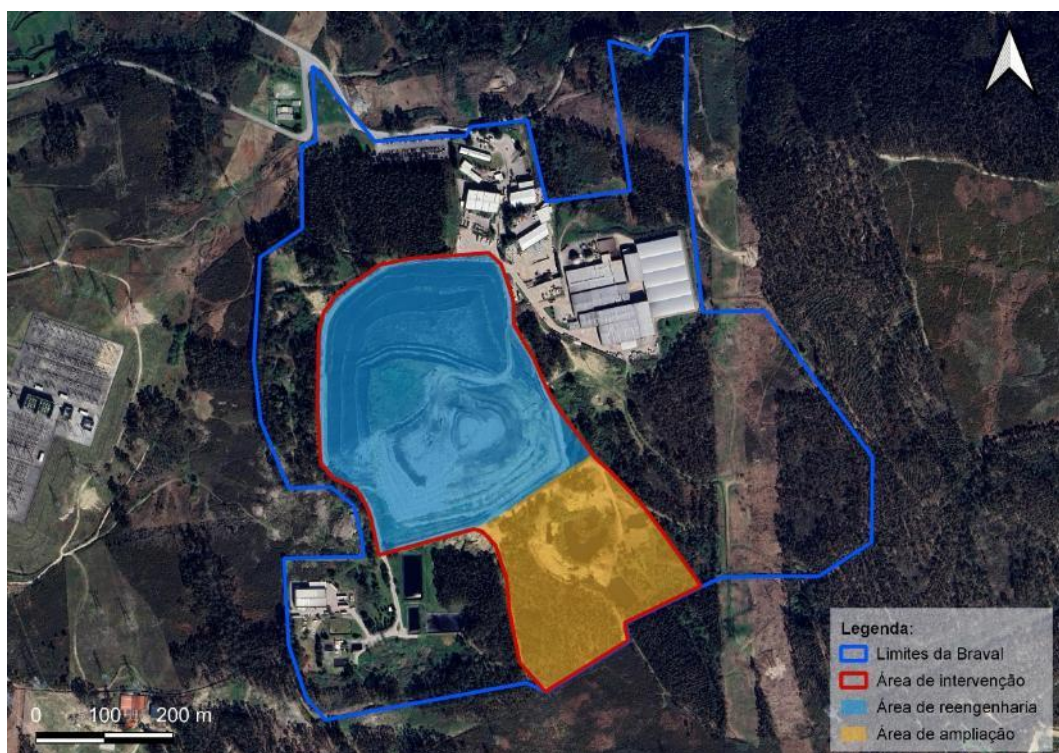


Figura 12 – Vista aérea do Ecoparque Braval e da área de intervenção do projeto.

Fonte: Google Earth

5.1.2 Reengenharia das células 1 e 2 do aterro

A reengenharia compreende uma intervenção que assenta na união das duas células de aterro existentes (células 1 e 2), no enchimento do espaço criado entre ambas, e, na subida de cota do aterro através da criação de plataformas adicionais no topo do aterro. Para além destas intervenções, não se identificam outras a efetuar, na medida em que serão utilizados os sistemas, as redes e as infraestruturas já instaladas que servem as células 1 e 2 existentes e que se encontram em pleno funcionamento.

Assim, no contexto da concretização do projeto de reengenharia das células 1 e 2 existentes identificam-se as seguintes intervenções que permitem a disponibilização de capacidade de encaixe de resíduos:

- Sistema de impermeabilização de fundo de célula na zona de ligação entre as células 1 e 2 (já executado)
- Sistema de drenagem de lixiviados na atual plataforma de topo da célula 1 do aterro e respetivo encaminhamento até às bacias de lixiviados existentes (a executar)

5.1.2.1 Conceção.

A morfologia das células 1 e 2 constitui-se como um fator determinante na modelação de reengenharia do aterro na medida em que se pretende minimizar qualquer ação sobre a massa de resíduos depositada. Neste sentido a Braval privilegiou a manutenção da modelação atual das células 1 e 2, sendo que o incremento da capacidade de deposição ocorre, num primeiro momento, pelo enchimento do espaço criado entre ambas (já executado), seguindo-se um aumento da altura do aterro, pela criação de plataformas de desenvolvimento até ao (novo) topo do aterro (em curso), sem que ocorra qualquer aumento da área de implantação. A Figura 13 evidencia a modelação final do projeto de reengenharia.

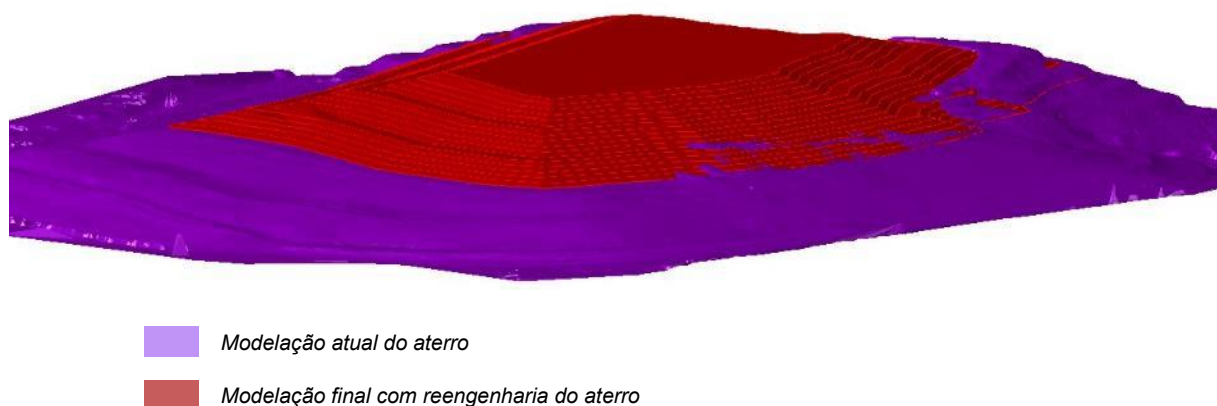


Figura 13 – Modelação 3D do projeto de reengenharia das células 1 e 2 (vista de norte).

O projeto estabelece que o aterro se possa desenvolver até à cota máxima de 480 metros, sendo que a cota máxima do projeto inicial é de 460 metros, correspondente à plataforma de topo da célula 1.

O aumento de cerca de 20 metros na altura do aterro ocorre na zona central do aterro, em área correspondente à célula 1. Os taludes de enchimento apresentam uma inclinação máxima de 2,5H:1V.

Como referido, o aumento da capacidade de deposição de resíduos ocorre por utilização do espaço criado entre as células 1 e 2 e pelo aumento da cota do aterro, ou seja, compreende a exploração de um espaço que se situa sobre as células 1 e 2 existentes. Desta forma, o projeto de reengenharia usufrui de todos os sistemas implantados e em plena operação, nomeadamente, as redes de lixiviados, pluviais e biogás, bem como do sistema de impermeabilização de fundo do aterro e dos acessos, que se mantêm inalterados.

5.1.2.2 União entre as células 1 e 2.

O projeto de reengenharia pressupõe a união das células 1 e 2, sendo que se trata de uma intervenção que já foi efetuada.

Atendendo a que entre as células 1 e 2 existia uma via de circulação, foi necessário proceder à impermeabilização desta via de acordo com o esquema de impermeabilização de fundo de célula, ao que se seguiu a interligação com as telas geossintéticas das células 1 e 2, assegurando-se assim a perfeita continuidade do sistema de impermeabilização do fundo do aterro.

O esquema de impermeabilização, representado na Figura 14, foi o seguinte (de baixo para cima):

- Barreira artificial de baixa permeabilidade ($k \leq 10^{-9}$ m/s) com uma espessura mínima de 0,5 m
- Tela de geocompósito bentonítico com constante de permeabilidade $k \leq 2 \times 10^{-11}$ m/s.
- Geomembrana de polietileno de alta densidade com uma espessura de 2 mm, rugosa em ambas as faces.
- Geotêxtil não texturizado com uma gramagem de 500 g/m².

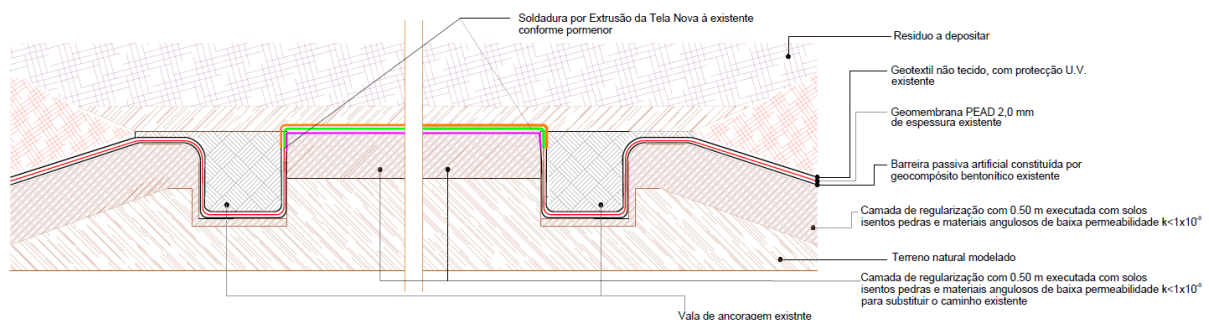


Figura 14 – Pormenor da ligação entre as células 1 e 2.

5.1.2.3 Sistema de drenagem de lixiviados.

Considerando que a deposição de resíduos na área de intervenção da célula 1 irá ocorrer sobre uma massa de resíduos depositada há vários anos, que se encontra estabilizada, na área a explorar, será instalado um sistema de captação e drenagem de lixiviados que se articulará com o sistema de lixiviados existente.

Assim, na zona da célula 1 atualmente coberta com tela, será instalada uma camada de drenagem que terá como função recolher e drenar os lixiviados. Esta camada será constituída por uma base em brita no seio da qual será instalada uma rede de tubagem drenante em polietileno de alta densidade, ranhurada a meia cana em toda a sua extensão, envolta em geotêxtil. Adicionalmente, a rede de drenagem permite que os lixiviados que não forem recolhidos por esta camada drenante se infiltrem na massa de resíduos depositada e sejam recolhidos pela rede de drenagem de lixiviados de fundo de célula do aterro.

Os lixiviados recolhidos serão conduzidos por meio de tubagem até às lagoas de lixiviados existentes.

Nas peças do projeto de execução constam-se desenhos e pormenores do sistema de drenagem de lixiviados.

5.1.3 Nova célula de ampliação do aterro

A componente do projeto associada à ampliação compreende a construção de uma única célula. Contudo, dada a dimensão e a modelação da célula, mais concretamente da plataforma de base do fundo de célula, foi preconizada a divisão desta célula em dois alvéolos, por meio da instalação de um “septo” central transversal que vai permitir compartimentar a área do aterro.

A tabela que se segue ilustra as áreas úteis de implantação associadas à nova célula, considerando a divisão em alvéolos de fundo de célula.

Tabela 7 – Áreas da célula

Célula / Alvéolo	Área (m ²)
Alvéolo 1	18 625
Alvéolo 2	14 000
Total	32 625

No âmbito do projeto de ampliação do aterro identificam-se as seguintes principais intervenções:

- Conceção e modelação da célula de aterro, incluindo, movimentação de terras, construção de taludes, preparação da zona de deposição;

- Sistema de drenagem de águas freáticas;
- Sistema de impermeabilização de fundo de célula;
- Sistema de drenagem de lixiviados na zona de alargamento do aterro e respetivo encaminhamento até às bacias de lixiviados existentes;
- Sistema de drenagem de águas pluviais na zona de alargamento do aterro;
- Rede de poços de biogás;
- Rede de combate a incêndio;
- Rede elétrica;
- Arruamento periférico

5.1.3.1 Modelação da célula de aterro.

Para a conceção da modelação de fundo do aterro, as características geológicas e geotécnicas do local foram determinantes, bem como o propósito de minimizar as intervenções em escavação com recurso a explosivos. Ainda, a morfologia e as características hidrogeológicas também influíram na conceção do projeto da ampliação do aterro, com influência nas capacidades de encaixe de resíduos. De realçar que para além de minimizar as operações de escavação, como descrito, foi considerada a necessidade de assegurar o controlo do nível freático sob a plataforma de base do aterro, tendo sido projetado um sistema de drenagem de águas freáticas.

Atendendo à necessidade de garantir uma boa drenagem na plataforma de base do fundo de célula, foi adotada uma inclinação mínima de fundo superior a 2%, em média de 5%, coadjuvada por uma rede de drenagem de lixiviados, complementada com um sistema de bombagem e escoamento de lixiviados, que asseguram a ligação à rede e bacias de lixiviados existentes.

A drenagem das águas pluviais incidentes no alvéolo onde ainda não ocorra a deposição de resíduos será efetuada através de bombagem, com o escoamento a ser efetuado para a rede pluvial perimetral da célula do aterro, a executar.

A modelação proposta para os taludes de base da zona de alargamento do aterro apresenta inclinação de 2H:1V. A modelação foi efetuada de modo a garantir adequadas condições para a fixação das telas e camadas de selagem inferior, bem como, em fase de exploração, uma adequada deposição e estabilidade à massa de resíduos.

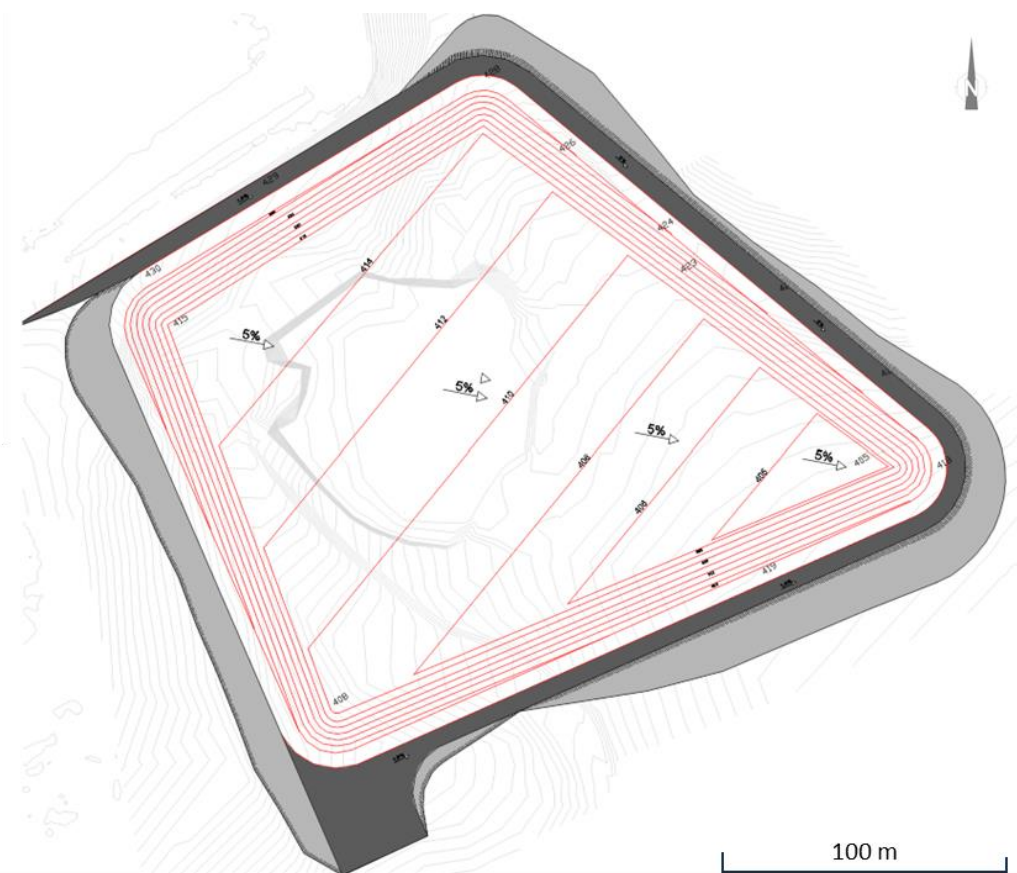
De referir que a modelação de fundo será efetuada quase integralmente com escavação em solos e rochas com meios exclusivamente mecânicos, sendo nulo ou residual o desmonte rochoso com recurso ao uso de explosivos, sendo que nesta circunstância (neste momento não prevista) o empreiteiro deverá apresentar os projetos específicos de desmonte, de acordo com a legislação em vigor e com as

boas práticas, assim como deverá obter as necessárias autorizações, efetuar as devidas comunicações e desenvolver os planos subjacentes, sempre e quando aplicável.

Em resultado do exposto, a superfície basal desenvolver-se-á entre as cotas 405,00 e 415,00 estimando-se que decorrentes da construção da célula de confinamento, os volumes associados a escavação e aterro técnico sejam de:

- Escavação – 308 953 m³
- Aterro técnico – 128 352 m³

Considerando o balanço entre os volumes de escavação e os volumes necessários a aterro técnico, a gestão dos materiais resultantes da escavação permite que se proceda à reutilização de solos na execução de aterros técnicos, especificamente para a execução da modelação da célula de confinamento. Tendo por base os valores apurados estima-se que cerca de 42% dos materiais provenientes da escavação sejam reaproveitados *in situ*, durante a presente empreitada. Está previsto que os materiais sobrantes sejam acondicionados e mantidos no interior da área da Braval, para futura utilização na exploração do aterro.



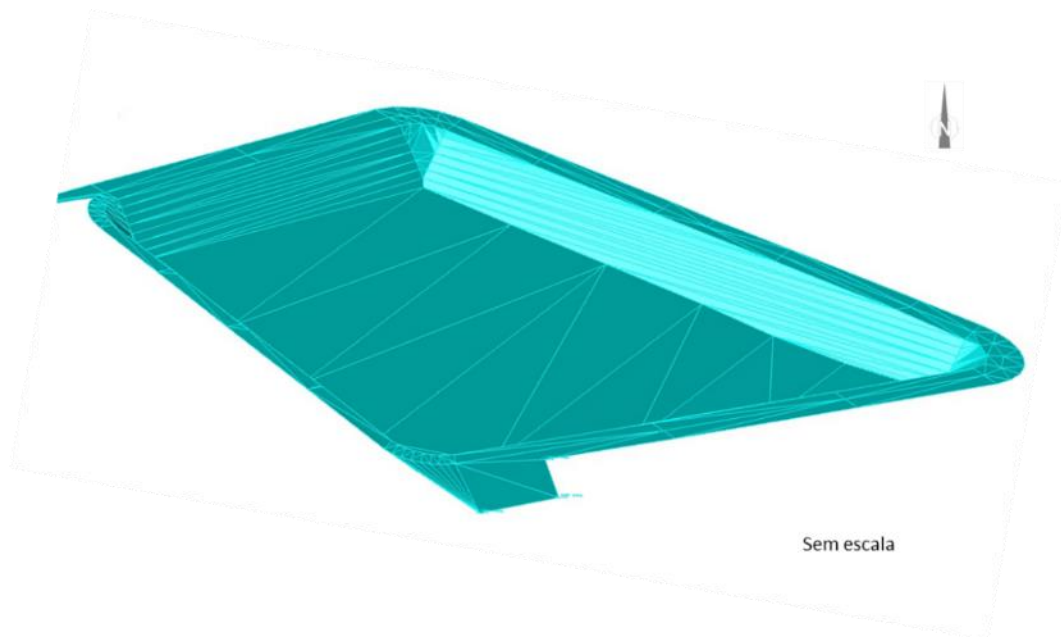


Figura 16 – Célula de ampliação do aterro (imagem tridimensional).

5.1.3.2 Drenagem de águas freáticas.

O sistema para drenagem de eventuais afluxos de águas freáticas, que se aproximem da base do sistema de impermeabilização, terá as seguintes principais características:

- Instalação de um canal principal de recolha e drenagem de águas freáticas, com 1,50 m de largura, com profundidade variável, localizado “diagonalmente” sob o fundo da célula, acompanhando a pendente principal de fundo de célula;
- Um conjunto de canais em “espinha” e em pé de talude, escavados na base do terreno natural modelado, em forma trapezoidal regular, com 1,00 m de largura no topo, 0,50 m de largura na base e 0,50 m de altura;
- Preenchimento dos canais de drenagem com gravilha, composta por material rochoso com granulometria de 50 mm, grosseiramente calibrada, na base dos quais será colocada, em posição horizontal, um tubo polietileno de alta densidade, ranhurado a meia cana em toda a sua extensão, com um diâmetro de 500 mm no canal principal e diâmetro de 315 mm nos canais em “espinha” e em pé de talude;
- Geotêxtil de 200 g/m², a envolver todo o conjunto (gravilha e tubo PEAD) de forma a que este esteja protegido de eventuais colmatagens.

Sempre que após a escavação se identificar a ocorrência de exsurgências de água nos taludes será aplicada uma georede drenante protegida com geotêxtil na face inferior com o objetivo de promover o seu encaminhamento para a base do talude. No pé de talude será executado um geodreno, com o objetivo de promover a sua drenagem para jusante da célula de confinamento.

Os desenhos do projeto de execução ilustram a rede e pormenores da drenagem de águas subterrâneas a instalar.

As águas subterrâneas recolhidas serão drenadas até uma estação elevatória a partir da qual serão bombadas para uma vala de restituição ao meio natural.

5.1.3.3 *Sistemas de proteção ambiental.*

No sentido de garantir a melhor proteção ambiental no que concerne à prevenção da contaminação de solos, águas subterrâneas e superficiais, resultantes de impactes gerados pela massa de resíduos depositados e pelos lixiviados, o sistema de selagem de fundo para um aterro de resíduos não perigosos, de acordo com o definido na legislação, tem de garantir os seguintes requisitos mínimos:

- Sistema de proteção ambiental passiva constituído por uma formação geológica de baixa permeabilidade ($k \leq 10^{-9}$ m/s) com uma espessura superior a um metro, ou, caso tal condição não se verifique, reforço com uma barreira artificial equivalente com uma espessura mínima de 0,5 m;
- Sistema de proteção ambiental ativa constituído por uma barreira de impermeabilização artificial, um sistema de drenagem de águas freáticas, de águas pluviais, um sistema de drenagem e recolha de lixiviados e um sistema de drenagem e tratamento de biogás (se produzido).

O sistema de proteção ambiental ativa tem como funções: controlar a infiltração no aterro de águas pluviais; evitar a infiltração de águas superficiais e subterrâneas; captar, drenar e tratar os lixiviados; e captar, tratar e valorizar o biogás (se produzido).

O sistema de drenagem e recolha de lixiviados deverá garantir a rápida remoção do lixiviado do aterro e garantir que a altura do líquido é mínima. A legislação aplicável determina que:

- O fundo do aterro deverá ter uma inclinação mínima de 2 % em toda a sua área;
- A camada drenante deverá apresentar um valor de permeabilidade hidráulica igual ou superior a 10^{-4} m/s;
- A camada mineral drenante deverá apresentar uma espessura mínima de 0,5 m e ser isenta de material calcário.

Assim, no que se refere ao sistema a adotar, será estabelecido o seguinte esquema:

- Barreira de segurança passiva - tela de geocompósito bentonítico com constante de permeabilidade $k \leq 2 \times 10^{-11}$ m/s, colocada sobre uma sub-base preparada com uma espessura de 0,5 m e $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s.
- Barreira de segurança ativa – na parte superior da barreira de segurança passiva será instalada uma geomembrana de polietileno de alta densidade com uma espessura de 2 mm, rugosa em ambas as faces. Para proteger a geomembrana de impermeabilização será instalado, sobre a mesma, um geotêxtil não texturizado com uma gramagem de 500 g/m². Nos taludes o geotêxtil será resistente à radiação UV de modo a proteger a membrana de polietileno de alta densidade.
- Camada de drenagem – esta camada terá como função permitir a drenagem de eventuais efluentes que se encontrem na base da célula de deposição (lixiviados e/ou águas pluviais). Esta camada terá na sua constituição:
 - Uma camada na base, constituída por areia com uma granulometria média a grossa (variando entre valores da ordem de 1,0 mm a 4,0 mm) e uma espessura com cerca de 0,20 m; com este nível poder-se-á atingir um coeficiente de permeabilidade hidráulica igual ou superior a 10^{-4} m/s;
 - Uma camada no topo, constituída por seixo rolado com uma granulometria da ordem de 40/60 e uma espessura com cerca de 0,30 m; neste nível, a permeabilidade hidráulica será superior à do nível anterior;
 - Tubagem drenante em polietileno de alta densidade, ranhurada a meia cana em toda a sua extensão, envolta em geotêxtil, colocada no contexto da camada inferior de drenagem, de forma a assegurar uma área de influência para a drenagem de fundo o mais alargada possível;
 - Poços de recolha e de bombagem de lixiviados e de águas pluviais incidentes no interior do aterro.

Nas peças do projeto de execução apresenta-se desenhos e pormenores do sistema de impermeabilização inferior do aterro.

5.1.3.4 Sistema de drenagem de lixiviados e de águas pluviais na base do aterro.

O sistema de gestão de lixiviados e de águas pluviais incidentes na célula do aterro foi concebido de modo a minimizar a produção de lixiviados, nomeadamente, pelo seccionamento da célula em alvéolos, permitindo a gestão diferenciada das águas pluviais incidentes sobre as áreas em exploração (lixiviados), das águas incidentes sobre as áreas sem resíduos depositados (águas pluviais limpas).

Na base da célula, o sistema de drenagem foi projetado de forma a garantir sistemas independentes para a drenagem das águas pluviais precipitadas antes da entrada em exploração do(s) alvéolo(s), e a drenagem de lixiviados no(s) alvéolo(s) já em exploração.

Para a drenagem de lixiviados (e pluviais nos alvéolos sem exploração) será assente uma rede de coletores em tubos de polietileno de alta densidade, ranhurados a meia cana, colocados em canais com uma altura de 0,15 m, definidos sobre o fundo de célula, no seio das camadas drenantes, envolvidos por gravilha, sobre a selagem de fundo. Nas peças do projeto de execução apresenta-se desenhos e pormenores do sistema em causa.

Com o objetivo de não sobrecarregar os sistemas de drenagem e as bacias de lixiviados a jusante, a célula do aterro será explorada por fases, de modo a desviar as águas pluviais das zonas não exploradas (alvéolo 2), dos lixiviados das zonas em exploração (alvéolo 1), pelo que será necessário criar sistemas de drenagem seletiva de lixiviados / águas pluviais.

Para o efeito, a célula será compartimentada em dois alvéolos (1 e 2), através da colocação de um septo, que não é mais do que uma “barreira” coberta por geomembrana de PEAD, colada à geomembrana de fundo de célula. Esta barreira impede a passagem das águas pluviais entre os alvéolos 1 e 2, impedindo o contacto das águas pluviais incidentes no alvéolo 2 com a massa de resíduos depositada no alvéolo 1.

Refira-se que enquanto o alvéolo 2 não estiver em exploração, as tubagens da rede de coletores de lixiviados dos alvéolos 1 e 2 operarão de forma independente (pois as extremidades estarão tamponadas), impedindo-se, desta forma, que as águas pluviais recolhidas no alvéolo 2 drenem para o alvéolo 1. Entrando o alvéolo 2 em fase de exploração, o septo será removido, serão colocadas as camadas de materiais drenantes e efetuar-se-á a ligação das tubagens de forma a que os alvéolos 1 e 2 passem a funcionar de forma única e integrada.

Importa também referir que enquanto o alvéolo 2 não é explorado, a rede de coletores recolherá água pluvial (limpa) que será drenada por uma tubagem (provisória), conduzida a um poço de bombagem de águas pluviais. As águas pluviais drenadas serão removidas do interior do alvéolo 2 por meio de bombagem (bombas portáteis de apoio à exploração), sendo a descarga efetuada para o sistema de drenagem de águas pluviais exterior ao aterro, com restituição no terreno natural.

Para a drenagem de lixiviados recolhidos no fundo de célula, a rede de coletores a instalar conduzirá os lixiviados a um ponto de recolha e bombagem. A bombagem será efetuada para uma caixa alta que ligará ao sistema de drenagem de lixiviados existente (provenientes do TMB), sendo conduzidos ao actual sistema de bacias de lixiviados.

5.1.3.5 Sistema de drenagem de águas pluviais exteriores ao aterro.

O sistema de drenagem de águas pluviais na área exterior à célula do aterro compreende a drenagem no arruamento e na via periférica e áreas confinantes.

Na conceção da rede de drenagem pluvial periférica são aspetos importantes a modelação do terreno, a modelação de selagem do aterro e a interligação das redes projetadas com as infraestruturas, redes e acessos existentes.

A drenagem das águas pluviais, a implantar ao longo do arruamento e da via periférica ao aterro, será efetuada pelo lado exterior, através da execução de valetas, ou ainda por simples escoamento superficial do arruamento, que terá pendente para o exterior face à célula do aterro.

O projeto integra a instalação da rede de drenagem pluvial do lado exterior do arruamento e da via periférica ao aterro, face à célula do aterro.

O dimensionamento desta valeta pluvial foi efetuado tendo em consideração a área de influência mais desfavorável dos taludes a drenar, bem como, a área de influência do arruamento e via correspondente a cada troço de valeta.

As águas pluviais recolhidas serão descarregadas no meio natural, através de valetas descendentes e dissipadores de energia.

5.1.3.6 Rede de poços de biogás.

A drenagem do biogás gerado na célula será efetuada através de uma rede de poços do biogás a instalar progressivamente durante a exploração do aterro. Para efeitos de conceção da rede de poços de biogás considerou-se um raio de influência de 25 metros por poço.

Os poços de biogás deverão ser executados desde a base do aterro, assentes sobre material argiloso para não permitir a subida dos lixiviados, sendo constituídos por argolas de betão pré-fabricado, Ø1000mm, com preenchimento com brita de granulometria grossa, envolvendo condutas verticais em tubagem PEAD DN160 ranhurada, destinadas à recolha e drenagem de biogás.

Com a selagem da respetiva zona de influência, a cabeça móvel dos poços de biogás deverá ser substituída por cabeças fixas. A instalação e “crescimento” destes poços de biogás em toda a sua extensão será efetuada com o decorrer da exploração.

No âmbito do projeto descreve-se os pontos de localização dos poços de biogás, respetivos raios de influência e pormenores construtivos. Nas peças do projeto de execução apresenta-se desenhos e pormenores do sistema em causa.

5.1.3.7 Rede de incêndio.

Previu-se uma rede integrada na rede de incêndio existente, isto é, um prolongamento da rede existente para a nova célula, que vai integrar o novo arruamento a construir. Desta forma a rede de incêndio fica localizada na faixa entre o aterro e a faixa de rodagem.

Foram previstos seis novos marcos de incêndio de forma a otimizar a rede de incêndio existente para esta fase do aterro.

A alimentação aos marcos de água é feita em vala.

A nova rede será aduzida através de picagem à rede existente e irá comportar-se como prolongamento desta.

5.1.3.8 Arruamento periférico.

A elaboração do projeto do arruamento tenta conjugar a melhor solução técnica com o adequado uso dos recursos disponíveis subjugando-se às condicionantes locais existentes.

Os critérios de trabalho foram baseados na adoção de soluções que signifiquem:

- Conforto e segurança para os utilizadores;
- Mínimo impacte da zona afetada;
- Mínima afetação dos terrenos limítrofes;
- Utilização de materiais locais e equipamentos de fácil disponibilidade;
- Mínimas alterações das funções normais da área durante a construção da obra.

Desta forma, a conceção geométrica do arruamento desenvolvida no projeto teve como principal objetivo otimizar um traçado que minorasse os efeitos induzidos pelos condicionamentos encontrados na implantação.

Assim, o projeto pretende implantar o arruamento na periferia da plataforma de aterro, com as características geométricas que melhor se adaptem às condicionantes topográficas e efetuar as ligações com os acessos existentes, tentando privilegiar a segurança rodoviária, bem como a limitação da intervenção nas áreas circundantes. Com base nestas condicionantes, as soluções foram estudadas de modo a garantir uma boa organização do tráfego de pesados, permitindo esta solução um funcionamento mais simples que poderá ser entendido de forma mais fácil pelos condutores. Foi criada uma plataforma anexa à faixa de rodagem para dotar o aterro de um espaço disponível para manobras de viaturas pesadas.

A fixação da velocidade base da qual decorrem todas as características geométricas em planta e perfil é, ela própria, função de elementos básicos como é o caso de:

- Relevância da estrada;
- Tráfego;
- Investimento;
- Topografia do terreno.

Acresce que a topografia do terreno é acidentada e existe a necessidade de cumprimento de cotas da plataforma do aterro, bem como a necessidade de ligação às acessibilidades existentes, sendo estes os elementos que mais condicionaram a definição das características geométricas adotadas.

A escolha e conceção dos pavimentos tem como objetivo a criação de uma superfície que possibilite a circulação com segurança e comodidade dos veículos, minimizando a necessidade de obras de conservação durante o período de vida útil.

Assim, aplicou-se a estrutura que melhor satisfaz do ponto de vista técnico-económico aos requisitos que revestem este tipo de obra, optando-se por um pavimento flexível. Desta forma, para a faixa de rodagem e plataforma é preconizada uma estrutura de pavimento conforme se especifica:

- Camada de desgaste em AC14 surf 50/70 com 0,05 m de espessura;
- Rega de colagem em emulsão betuminosa C60B3 à taxa de 0.5 kg/m²;
- Camada de ligação em AC 20 bin 50/70 com 0,05 m de espessura;
- Rega de impregnação com emulsão betuminosa do tipo C50BF4 à taxa de 1,00 kg/m²;
- Camada de base em material agregado britado de granulometria extensa (0/40), com 20 cm de espessura;
- Camada de sub-base em material agregado britado de granulometria extensa (0/40), com 20 cm de espessura.

5.2 Descrição dos projetos associados, complementares ou subsidiários e indicação do seu eventual enquadramento no RJAIA.

Com o esgotamento da capacidade de receção de resíduos das células 1 e 2 do aterro existente, tornou-se necessário proceder, no imediato, a intervenções de reengenharia dessas células 1 e 2, bem como planear a preparação de uma nova célula de aterro que, a muito curto prazo, permita ao aterro continuar a operar em condições normais de funcionamento. Neste contexto, a Braval decidiu desenvolver os estudos e projetos para concretização das intervenções de reengenharia das células 1 e 2 e para a construção de uma nova célula de aterro, também necessários ao desenvolvimento dos trâmites administrativos de licenciamento.

A intervenção de reengenharia das células 1 e 2 pressupõe a concretização de:

- Sistema de impermeabilização de fundo de célula na zona de ligação entre as células 1 e 2 (já executado)
- Sistema de drenagem de lixiviados na atual plataforma de topo da célula 1 do aterro e respetivo encaminhamento até às bacias de lixiviados existentes (a executar)

Por sua vez, a construção da nova célula do aterro contempla:

- Célula de aterro, incluindo movimentação de terras, construção de taludes, preparação da zona de deposição,
- Sistema de drenagem de águas freáticas,
- Sistema de impermeabilização de fundo da célula do aterro,
- Rede de drenagem de lixiviados e respetivo encaminhamento até à rede de drenagem de lixiviados existente,

- Rede de drenagem pluvial,
- Execução e pavimentação da via de circulação periférica ao aterro.

Efetivamente, o projeto na sua globalidade centraliza-se nas intervenções específicas associadas à reengenharia das células 1 e 2 existentes e à construção da nova célula, as quais são integralmente integradas com as infraestruturas existentes, não sendo realizadas alterações às infraestruturas físicas e técnicas ou aos sistemas existentes, nomeadamente de lixiviados, biogás e pluviais, sendo que não se identificam quaisquer outros projetos associados ou complementares às intervenções de alargamento do aterro.

5.3 Programação temporal das fases de construção, exploração e desativação.

O projeto é constituído por duas componentes distintas, a reengenharia das células existentes e a ampliação do aterro, sendo que cada uma integra um conjunto específico de intervenções.

No âmbito da componente da reengenharia, na fase de construção, é possível identificar as seguintes intervenções:

- Instalação de sistema de impermeabilização de fundo de célula na zona de ligação entre as células 1 e 2 – intervenção já executada
- Instalação de sistema de drenagem de lixiviados na atual plataforma de topo da célula 1 do aterro e respetivo encaminhamento até às bacias de lixiviados existentes – intervenção a executar, com prazo de execução de um mês.

A fase de construção da componente de alargamento do aterro compreende a execução de um conjunto de intervenções, nomeadamente:

- Trabalhos preparatórios, desmatção e decapagem
- Escavação e movimentos de terras
- Trabalhos de construção civil e fornecimentos e montagens da rede de águas freáticas
- Trabalhos de construção civil e fornecimentos e montagens do sistema de impermeabilização
- Trabalhos de construção civil e fornecimentos e montagens da rede de lixiviados
- Trabalhos de construção civil e fornecimentos e montagens da rede de águas pluviais
- Trabalhos de construção civil da via periférica
- Trabalhos de construção civil e fornecimentos e montagens da rede de incêndio

À fase de construção está associado um horizonte temporal previsional de 5 meses. O cronograma que se segue apresenta a planificação das ações no horizonte temporal previsto.

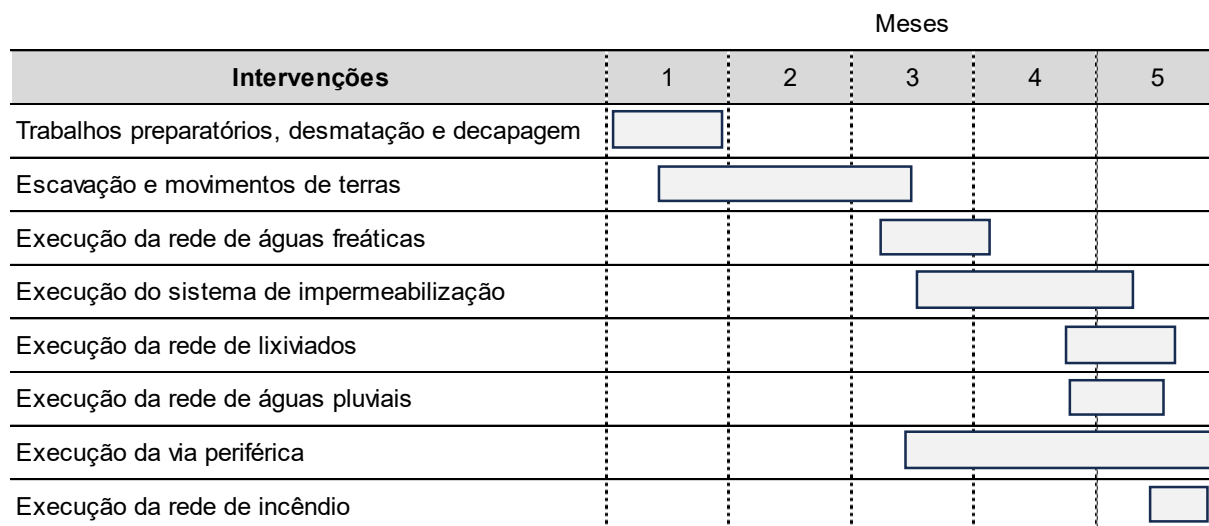


Figura 17 - Planificação da fase de construção.

No que concerne à fase de exploração, considerando os quantitativos e características de deposição de resíduos que se registam atualmente, a intervenção de reengenharia apresenta uma capacidade disponível para um período de exploração de 2,4 anos (a março/2025), por sua vez, a nova célula do aterro terá uma vida útil estimada de 8,2 anos.

A fase de desativação compreende o encerramento e selagem do aterro e a manutenção e controlo pós-encerramento por um período não inferior a 30 anos.

5.4 Descrição da fase de construção.

5.4.1 Reengenharia das células 1 e 2 do aterro

5.4.1.1 Descrição e quantificação dos materiais e energia utilizados e produzidos.

A fase de construção associada à reengenharia cinge-se à aplicação do sistema de impermeabilização de fundo de célula na zona de ligação entre as células 1 e 2 (sendo que esta intervenção já foi executada) e à colocação da camada drenante na área a explorar da célula atualmente coberta com tela e rede de drenagem de lixiviados (a executar).

Para os trabalhos a executar está associado o consumo de cerca de 4 240 m³ de brita e cerca de 900 metros de tubagem drenante em polietileno de alta densidade. Não está previsto o consumo de água, nem a ocorrência de efluentes ou resíduos.

5.4.2 Nova célula de ampliação do aterro

5.4.2.1 Descrição e quantificação dos materiais e energia utilizados e produzidos.

Para a concretização das intervenções projetadas torna-se necessário proceder à modelação do terreno na zona de implantação da célula. A escavação será efetuada por meio da utilização de meios mecânicos ligeiros e pesados, eventualmente com recurso a explosivos (embora não previsto). O transporte dos solos será efetuado dentro do perímetro do terreno da Braval por meio de utilização de veículos pesados. A deposição e modelação dos solos será efetuada por meios mecânicos pesados e ligeiros.

A concretização das camadas de impermeabilização do aterro compreende,

- A modelação e compactação de uma camada de solo natural, com recurso a meios mecânicos pesados e ligeiros.
- A receção, o estender, a aplicação e a soldadura (quando aplicável) de telas de diferentes características. Os rolos serão desenrolados sobre a superfície a impermeabilizar com o auxílio de meios mecânicos (multifunções ou retroescavadora) utilizando equipamento próprio, constituído por estrutura de suporte e preparada para o desenrolar dos rolos.
- A receção, espalhamento e modelação de camadas de brita e seixo rolado, com recurso a meios mecânicos pesados e ligeiros.

No contexto da camada drenante será aplicada uma rede de drenagem constituída por tubos em PEAD e acessórios. Os trabalhos a realizar compreendem o assentamento da tubagem e a aplicação de acessórios, incluindo soldaduras quando aplicável.

Sob a plataforma do aterro será executada uma rede de drenagem freática. Esta rede é executada por meios de criação de valas para implantação de geodrenos, tubagem e câmaras, mediante a utilização de meios mecânicos e, se necessário, cofragens e escoramentos.

A via periférica de circulação será efetuada em escavação e aterro, neste maximizando-se a utilização dos solos provenientes das operações de escavação. A via será pavimentada.

Na envolvente periférica será criada uma rede de drenagem pluvial composta por valetas em betão, executada em obra civil comum.

Atentas as operações da fase de obra, verifica-se que o uso de materiais está associado às ações de modelação e infraestruturação da célula do aterro, sendo utilizados, essencialmente, solos e materiais inertes, tais como, areia, gravilha, e telas, tubagens e elementos em polietileno de alta densidade.

Do ponto de vista quantitativo, assumem particular relevância os seguintes materiais utilizados em obra:

- Solos, estando previsto um consumo de cerca de 150 000 m³,
- Areia e gravilha, estando previsto um consumo de cerca de 16 500 m³,

- Tela de geocompósito bentonítico, estando previsto um consumo de cerca de 40 000 m²,
- Tela de PEAD, estando previsto um consumo de cerca de 40 000 m²,
- Tela de geotêxtil, estando previsto um consumo de cerca de 40 000 m²,
- Tubagem de PEAD, estando previsto um consumo de cerca de 2 000 m,
- Betuminoso, estando previsto um consumo de cerca de 250 m³.

Os consumos energéticos em obra prendem-se, essencialmente, com o consumo de combustíveis utilizados para o funcionamento dos diversos equipamentos, veículos e máquinas. Está previsto que este consumo seja de 15 000 L. Prevê-se, ainda, o consumo de energia elétrica ao nível do estaleiro, designadamente nas instalações administrativas e sociais, contudo, este consumo não apresenta significado relevante. A energia elétrica será obtida através da rede pública. Refira-se ainda que o projeto não é responsável por qualquer produção de energia.

5.4.2.2 Descrição e quantificação dos consumos de água, dos efluentes gerados, resíduos e emissões previsíveis para os diferentes meios (água, solo e atmosfera) e respetivas fontes, tipologia e classificação, armazenamento, tratamento e destino final.

Associado à construção do projeto identificam-se as seguintes ocorrências:

- Consumo de água

O abastecimento de água necessária aos diferentes consumos que se verificam durante a fase de construção é assegurado a partir da rede pública de abastecimento de água.

Os consumos de água associados à construção do projeto estão relacionados com o consumo de água para fins domésticos; a lavagem de ferramentas e utensílios; a lavagem de caleiras de autobetoneiras; a preparação de materiais a aplicar em obra; a humedificação de materiais e resíduos a transportar; e, as regas em zonas de obra.

O consumo de água para fins domésticos resulta da satisfação das necessidades dos trabalhadores em obra. Considerando que o consumo de água por cada trabalhador estará compreendido entre 50 L/d a 60 L/d, e que se poderão estar em obra cerca de 50 trabalhadores, então, nestas circunstâncias, o consumo de água será de 2,5 m³/d a 3,0 m³/d.

Durante a fase de construção verificar-se-á o consumo de água para lavagem de utensílios e máquinas. O consumo de água associado a estas tarefas está estimado num máximo de 1 m³/d.

O consumo de água para lavagem das caleiras das autobetoneiras de transporte de betão é estimado em cerca de 5 m³/d.. Importa referir que para a lavagem das caleiras das autobetoneiras será construída uma *bacia de lavagem*.

A grande maioria dos materiais a aplicar em obra (e.g.: betão) chegam à obra prontos a ser aplicados, não se verificando consumos de água para a sua preparação. Contudo, para intervenções de menor dimensão e de carácter pontual poderá ser necessário recorrer-se a trabalhos de preparação locais que careçam de consumo de água. A experiência de situações de obra permite estimar um consumo de 5 m³/d para a fase de construção do projeto.

Dependendo das condições operacionais e de progressão da obra, das características dos materiais e dos resíduos a serem transportados e das condicionantes atmosféricas que se façam sentir em cada momento de obra, poderá ser necessário o consumo de água para humedificação de materiais e resíduos, bem como para proceder a regas de determinadas zonas de obra. Atendendo às condicionantes expostas torna-se despropositado estimar os consumos de água associados a estas tarefas.

- Efluentes líquidos

- Efluentes líquidos de origem doméstica

Os efluentes líquidos de origem doméstica resultam da presença dos trabalhadores necessários à construção do empreendimento.

Na área de obra os efluentes líquidos serão originados em pontos pré-determinados pela localização de sanitários móveis estanques e das instalações sociais. Considerando que numa fase de pico de trabalho poderão estar presentes 50 trabalhadores por dia, considerando um efluente médio de 40 L/d.he, então geram-se 2,0 m³/d de efluente líquido doméstico.

Todos os efluentes líquidos domésticos serão encaminhados para as infraestruturas públicas de drenagem e tratamento de efluentes e/ou para operador de gestão autorizado.

- Efluente líquido da lavagem das caleiras.

A lavagem das caleiras das autobetoneiras de transporte de betão será efetuada por meio de água sob pressão, a qual será recolhida na *bacia de lavagem*. O volume de água estimada para lavagem das caleiras é de cerca de 5 m³/d, sendo o correspondente efluente líquido estimado, igualmente, em 5 m³/d.

Este efluente poderá ser reutilizado em obra ou, na impossibilidade, será infiltrado no solo. Esta infiltração ocorre no próprio local da *bacia de lavagem* a qual será efetuada com recurso a manta geotêxtil ou equivalente, desde que permeável.

- Resíduos

No decorrer da obra prevê-se a produção de diversas tipologias de resíduos, principalmente,

- Resíduos de telas, resultantes da aplicação das camadas de impermeabilização,
- Resíduos de tubagem em PEAD, resultantes das redes de drenagem,
- Resíduos de betão, resultantes de obras de construção civil,
- Resíduos de cabos elétricos, resultantes da execução das instalações elétricas,
- Resíduos de embalagens de papel e cartão, de plástico, de metal e de madeira, resultantes do desembalar de materiais utilizados em obra.

Na tabela seguinte encontram-se identificados e classificados, de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), os resíduos previstos de ser gerados na obra, bem como a respetiva origem, forma de acondicionamento, quantidade prevista e operação de gestão.

Tabela 8 – Identificação, quantificação e gestão de resíduos de obra.

Código LER	Designação do Resíduo	Origem	Forma de Acondicionamento	Quantidade Prevista (m³)	Operação de Gestão
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Desembalar de materiais	Big Bag's	15	R3 ou R13
15 01 02	Embalagens de plástico	Desembalar de materiais	Big Bag's	75	R5 ou R13
15 01 03	Embalagens de madeira	Desembalar de materiais	Big Bag's ou a granel	10	R3 ou R13
15 01 04	Embalagens de metal	Desembalar de materiais	Big Bag's ou contentor	2	R4 ou R13
17 01 01	Betão	Obra civil comum	Big Bag's ou a granel	2	D1 ou D15
17 02 03	Plástico	Tubagem	Big Bag's ou contentor	2	R5 ou R13
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	Instalações elétricas	Big Bag's	1	R4 ou R13
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03.	Telas de impermeabilização	Contentor ou a granel	50	D1 ou D15
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03.	Diversas	Big Bag's	10	D1 ou D15

Operações de eliminação de resíduos

D1 — Deposição sobre o solo ou no seu interior (por exemplo, aterro sanitário, etc.);

D15 — Armazenagem enquanto se aguarda a execução de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efetuada).

Operações de valorização de resíduos:

R3 — Reciclagem/recuperação de compostos orgânicos que não são utilizados como solventes (incluindo as operações de compostagem e outras transformações biológicas);

R4 — Reciclagem/recuperação de metais e de ligas;

R5 — Reciclagem/recuperação de outras matérias inorgânicas;

R13 — Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efetuada).

(*) Resíduo Perigoso

Para além dos resíduos, da obra resultam 180 000 m³ de solos e rochas limpos, os quais serão acondicionados no interior dos terrenos da Braval, para posterior utilização na fase de exploração do aterro, nomeadamente como terras de cobertura, ou enviados para obras licenciadas (por exemplo municipais) para utilização como subproduto.

Ainda, da desmatção serão gerados resíduos verdes de pequenas dimensões e resíduos de árvores abatidas. Estima-se que estes resíduos possam totalizar 30 toneladas. Os resíduos serão processados internamente nas instalações da Braval, juntamente com os resíduos verdes domésticos. Eventualmente, as árvores de maior porte, poderão ser encaminhadas para a indústria da madeira para serem utilizadas como matéria prima.

- Emissões gasosas

- Emissões de poeiras.

A emissão de poeiras para a atmosfera resulta da movimentação de terras, máquinas, veículos de transporte e veículos de cargas e descargas.

Atendendo a que estas emissões ocorrem pontualmente e estão relacionadas com fatores como as condições atmosféricas (chuva, vento, ...), as características do solo, ou a fase em que se encontra a construção, não é possível quantificar a emissão.

Sempre que necessário, serão efetuadas regas periódicas, a fim de minimizar a ocorrência de emissão de poeiras.

5.4.2.3 Descrição e quantificação das fontes de produção e níveis de ruído, vibração, luz, calor e radiação.

A construção do projeto não é responsável pela produção de luz, calor ou radiação, contudo identifica-se a ocorrência de ruído e de vibrações.

- Ruído

- Ruído gerado pelos trabalhos de construção.

Os trabalhos de preparação de terrenos e de construção, embora sendo uma atividade ruidosa temporária, provocam um ruído contínuo ao longo do dia, o que pode causar uma perturbação do ruído ambiente. Ainda, refira-se que não está previsto o uso de explosivos que pudessem traduzir-se em ocorrências pontuais de ruído.

A Tabela 9 ilustra o ruído emitido por diferentes atividades associadas à construção.

Tabela 9 - Nível de ruído de atividades de construção

Atividade / Operação	LAeq (dB(A))			
	Zona Próxima	100 m	250 m	500 m
Movimentação de terras e escavação	72-75 (30 m)	62-65	54-57	48-51
Betoneiras e equivalentes	73-81 (50 m)	67-75	59-67	53-61
Martelos pneumáticos	82 (20 m)	68	60	54
Geradores	70 (50 m)	64	56	50

- Ruído gerado pelo tráfego de veículos pesados.

O ruído gerado pelo tráfego de veículos pesados afetos à fase de construção é de difícil quantificação, sendo condicionado, entre outros aspetos, pelo caudal de tráfego instantâneo ou pelas condições das acessibilidades.

Contudo, no geral, pode assumir-se que esta atividade origina um estímulo no campo sonoro de 70 dB(A) a 75 dB(A) a cerca de 50 metros de distância, em condições de propagação em espaço livre. A 100 metros de distância, estes valores decrescem para um intervalo de 67 dB(A) a 72 dB(A). Este intervalo não deverá exceder os 55 dB(A) a partir dos 500 m.

- Vibrações

- Vibrações geradas pelos trabalhos de construção.

Aquando das ações levadas a cabo na preparação do terreno, nomeadamente durante a fase de escavação do terreno, necessária para o nivelamento do terreno às cotas desejadas, poderão ocorrer vibrações pouco significativas. Ainda, refira-se que não está previsto o uso de explosivos que pudessem traduzir-se em ocorrências significativas de vibrações.

5.4.2.4 Descrição da proveniência e da forma de armazenagem e transporte das matérias-primas.

Como anteriormente mencionado, os principais materiais utilizados para a execução da obra de alargamento do aterro são, essencialmente, solos e materiais inertes, tais como, areias, gravilha, e telas, tubagens e elementos em polietileno de alta densidade.

Particularmente no que respeita aos solos a utilizar em operações de aterro, estes serão integralmente provenientes dos solos locais resultantes da escavação. Solos, areias e gravilhas com especificidades, se necessário, serão obtidos em fornecedores locais, existentes na região.

As telas a utilizar são materiais técnicos de elevada especificidade que são produzidos por um número reduzido de empresas internacionais, sendo colocados no mercado nacional por empresas da especialidade.

Por sua vez, as tubagens e os elementos em PEAD, são materiais técnicos de elevada especificidade, contudo com distribuição no mercado mais comum, podendo ser produzidos em empresas nacionais ou internacionais.

O transporte das matérias-primas é efetuado sob condições controladas, sendo os materiais cobertos de modo a evitar qualquer perda ou queda durante o transporte. O transporte é efetuado por estrada recorrendo-se a viaturas ligeiras ou pesadas para o transporte de materiais. A tipologia de viatura a utilizar será definida de acordo com as características dos materiais e da dimensão da carga a transportar.

A armazenagem de matérias primas em obra será reduzida ao estritamente necessário. O armazenamento dos materiais será efetuado em estaleiro ou em frente de obra. A localização do armazenamento estará diretamente relacionada com a tipologia de materiais a armazenar e com o estado de desenvolvimento da obra. As características dos materiais determinam se o armazenamento é efetuado a granel (exemplo: areia ou rolo de tela) ou em paletização (exemplo: acessórios em PEAD). Atendendo às características inertes dos materiais o armazenamento poderá ser efetuado diretamente sobre o solo.

Mencione-se ainda que em estaleiro de obra, para além de matérias primas, poder-se-á verificar a presença de alguns produtos para utilização em máquinas e equipamentos, como são exemplo produtos lubrificantes ou óleos ou combustíveis. Estes produtos estarão presentes em pequenas quantidades, por regra em embalagens de capacidade inferior a 50L, e serão armazenados em locais fechados e com bacia de retenção capazes de conter qualquer eventual derrame ou escorrência.

5.4.2.5 Caracterização/apresentação em planta do local de implantação do estaleiro e do depósito de materiais, com indicação dos acessos previstos, durante a fase de construção, com indicação dos sistemas para contenção de fuga/derrames, das bacias de contenção existentes e da rede de drenagem associada.

Para a execução da obra de alargamento do aterro da Braval será necessário empreender um conjunto de atividades díspares, entre elas, a montagem de estaleiro e a criação de uma área de depósito de materiais, preferencialmente integrada no estaleiro ou em frente de obra, caso a dimensão e tipologia de materiais assim o determine.

Particularmente no que respeita à localização do estaleiro, este deverá ser instalado dentro da área do Ecoparque Braval, próximo da área de implantação do projeto de alargamento do aterro, assegurando-se que fica afastado de qualquer linha de água, nomeadamente daquelas existentes no interior do Ecoparque Braval.

O estaleiro assumirá uma função essencial para o desenrolar da obra, sendo mais do que um depósito de materiais e de elementos pré-montados, assumindo também funções sociais e de apoio à engenharia, bem como de “*parque*” para materiais, resíduos, máquinas e equipamentos.

Com vista a uma adequada gestão dos resíduos produzidos na obra e ao seu armazenamento temporário, deverá ser criado um parque de resíduos equipado com *big bag's* e contentores, devidamente identificados com o tipo de resíduo a depositar.

No estaleiro deverá existir um local fechado e coberto, dotado de bacias de retenção, onde se efetuará o armazenamento / acondicionamento temporário de resíduos contaminados e de outros materiais suscetíveis de contaminar o solo ou os recursos hídricos, como são exemplo os produtos lubrificantes, óleos ou combustíveis que possam vir a ser utilizados. Contudo, sublinhe-se, os materiais a armazenar serão na sua maioria inertes (areia, gravilha, artefactos em betão,...).

No estaleiro deverão ser instalados sanitários herméticos (tipo WC móvel) para evitar a descarga para os solos de águas residuais sem tratamento. Esta tipologia de WC móvel também deverá ser instalada em frentes de obra distantes da zona de estaleiro.

Conforme referido em ponto anterior, na fase de construção deverá ser construída uma *bacia de lavagem* de autobetoneiras e materiais de forma a ser efetuada uma adequada gestão de efluentes líquidos e dos resíduos gerados durante as operações de lavagem. Para a construção da *bacia de lavagem* deverá ser utilizada uma tela de geotêxtil e um agregado britado, conforme é possível constatar na Figura 18.



Figura 18 - Representação esquemática do perfil (esq.) e exemplo de vala de lavagem de caleiras (dir.).

Desta forma, os efluentes líquidos serão infiltrados naturalmente para o solo ficando retidos os resíduos sólidos (inertes e betão). Assim, da lavagem das caleiras e outros materiais resultará um resíduo sólido, que se depositará no fundo da bacia/vala, o qual será acondicionado e reutilizado em obra ou enviado para destinatário final autorizado, acompanhado da respetiva e-GAR.

Por outro lado, atendendo ao facto de o local de implantação do projeto estar servido por redes públicas de abastecimento de água e saneamento básico, com capacidade para servir as atuais atividades Braval, então, na fase de construção, se possível, serão utilizadas essas infraestruturas existentes para

apoio às áreas sociais e à frente de obra. Assim, no contexto da fase de construção, não se identifica a necessidade de conceber quaisquer sistemas de drenagem complementares, seja de abastecimento ou de saneamento.

Para acesso ao estaleiro e à frente de obra serão utilizados os acessos existentes, pelo que não será necessário proceder à abertura de qualquer via de comunicação complementar.

5.4.2.6 Descrição e cartografia da rede de distribuição de água, consoante as utilizações e dos sistemas de drenagem das águas residuais e das águas pluviais.

O projeto desenvolve-se no interior do Ecoparque Braval, o qual é servido pelas redes públicas de abastecimento de água e de saneamento básico.

Tal como referido, o abastecimento de água necessário aos diferentes consumos que se verificam durante a fase de construção do projeto será assegurado a partir da rede pública de abastecimento de água que serve a Braval.

Conforme mencionado, o consumo de água para a execução do projeto está associado, a gastos de tipo doméstico efetuados pelos trabalhadores; a lavagem de ferramentas e utensílios; a lavagem de caleiras de autobetoneiras; a preparação de materiais a aplicar em obra; a humedificação de materiais e resíduos a transportar; e, as regas em zonas de obra.

O consumo de água ocorre sempre em estaleiro, seja por via de uma utilização direta, seja para abastecimento de depósitos para posterior utilização em frente de obra. No sentido de assegurar a disponibilidade de água em estaleiro, será efetuada uma ligação a partir de um ponto de água da rede interna da Braval.

Durante a fase de construção, as águas residuais de origem doméstica serão geradas em estaleiro e nos WC móveis. As águas residuais serão descarregadas na rede interna de águas residuais da Braval, a qual está ligada à rede pública de saneamento básico.

No que se refere às águas pluviais, não se verifica a existência de uma rede pública de recolha e drenagem pluvial. De facto, as águas pluviais são devolvidas ao meio natural, o mesmo se prevendo que aconteça na fase de construção do projeto.

5.4.2.7 Indicação dos caudais de águas residuais e respetiva caracterização, com identificação do tratamento e do destino final das águas residuais.

Em resultado da construção do projeto de alargamento do aterro da Braval identifica-se a ocorrência de águas residuais de origem doméstica e de lavagem das caleiras das autobetoneiras e outros materiais, tal como anteriormente expresso.

Os efluentes líquidos de origem doméstica resultam da presença dos trabalhadores necessários à construção do projeto. Os efluentes líquidos serão originados nas instalações sociais em estaleiro e, na frente de obra, em pontos pré-determinados pela localização de WCs móveis estanques. Considerando que numa fase de pico de trabalho poderão estar presentes 50 trabalhadores por dia, e considerando um efluente médio de 40 L/d.he, então gerar-se-ão 2,0 m³/d de efluente líquido doméstico. Todos os efluentes líquidos domésticos serão encaminhados para a rede interna de águas residuais da Braval, a qual está ligada à rede pública de saneamento básico.

A lavagem das caleiras das autobetoneiras de transporte de betão e de materiais de preparação de argamassas será efetuada por meio de água sob pressão, a qual será recolhida numa *bacia de lavagem*. O volume de água estimada para lavagens é de cerca de 5 m³/d, sendo o correspondente efluente líquido estimado, igualmente, em 5 m³/d. Este efluente será infiltrado no solo. Esta infiltração ocorre no próprio local da *bacia de lavagem* a qual será permeável.

5.4.2.8 Caracterização das águas pluviais contaminadas, com indicação do sistema de tratamento a que são submetidas antes da sua descarga no meio recetor.

Conforme anteriormente mencionado, atentas as operações da fase de obra, verifica-se que o uso de materiais está associado às ações de modelação e infraestruturação da célula do aterro, sendo utilizados, essencialmente, solos e materiais inertes, tais como, areia, gravilha, e telas, tubagens e elementos em polietileno de alta densidade

A armazenagem de matérias primas em obra será reduzida ao estritamente necessário. O armazenamento dos materiais será efetuado em estaleiro ou em frente de obra. A localização do armazenamento estará diretamente relacionada com a tipologia de materiais a armazenar e com o estado de desenvolvimento da obra. As características dos materiais determinam se o armazenamento é efetuado a granel (exemplo: areia ou rolo de tela) ou em paletização (exemplo: acessórios em PEAD). Atendendo às características inertes dos materiais o armazenamento poderá ser efetuado diretamente sobre o solo.

Mencione-se ainda que em estaleiro de obra, para além de matérias primas, poder-se-á verificar a presença de alguns produtos para utilização em máquinas e equipamentos, como são exemplo produtos lubrificantes ou óleos ou combustíveis. Estes produtos estarão presentes em pequenas quantidades, por regra em embalagens de capacidade inferior a 50L, e serão armazenados em locais fechados e com bacia de retenção capazes de conter qualquer eventual derrame ou escorrência

Assim, face ao exposto, durante a construção do aterro, não se perspetiva a ocorrência de águas pluviais contaminadas.

5.4.2.9 Identificação do destino das águas pluviais (contaminadas e não contaminadas), localização dos pontos de descarga no meio recetor e caracterização da respetiva infraestrutura de descarga.

Como exposto no ponto anterior, não se perspetiva a ocorrência de águas pluviais contaminadas.

No que respeita à gestão da descarga das águas pluviais, as incidentes sobre as áreas não impermeabilizadas continuarão a ser objeto de infiltração e escoamento superficial no meio natural não estando prevista a instalação de uma rede de drenagem pluvial.

Por sua vez, as águas pluviais incidentes sobre as áreas impermeabilizadas geram águas pluviais limpas que são devolvidas ao meio natural, ocorrendo os consequentes processos de infiltração e escoamento superficial no meio natural.

5.4.2.10 Caracterização das alterações da morfologia do terreno, dos movimentos de terras previstos, da extensão e altura das escavações e aterros, assim como das áreas de depósitos de terras.

De uma forma geral a área de ampliação, com uma área de 6 hectares, com morfologia irregular, em resultado de um conjunto de intervenções anteriores, nomeadamente de extração de materiais para utilização na exploração do atual aterro da Braval, compreende uma área rochosa, sem uso específico, essencialmente, ocupada por eucaliptos e por uma *charca* de água, encontrando-se livre de quaisquer construções ou infraestruturas.

Para a conceção da modelação de fundo do aterro, as características geológicas e geotécnicas do local foram determinantes, bem como o propósito de minimizar as intervenções em escavação com recurso a explosivos. Ainda, a morfologia e as características hidrogeológicas também influíram na conceção do projeto da ampliação do aterro, com influência nas capacidades de encaixe de resíduos.

Atendendo à necessidade de garantir uma boa drenagem na plataforma de base do fundo de célula, foi adotada uma inclinação mínima de fundo superior a 2%, em média de 5%.

A modelação proposta para os taludes de base da zona de alargamento do aterro apresenta inclinação de 2H:1V. A modelação foi efetuada de modo a garantir adequadas condições para a fixação das telas e camadas de selagem inferior, bem como, em fase de exploração, uma adequada deposição e estabilidade à massa de resíduos.

Em resultado do exposto, a superfície basal desenvolver-se-á entre as cotas 405,00 e 415,00 estimando-se que decorrentes da construção da célula de confinamento, os volumes associados a escavação e aterro técnico sejam de:

- Escavação – 308 953 m³
- Aterro técnico – 128 352 m³

Considerando o balanço entre os volumes de escavação e os volumes necessários a aterro técnico, a gestão dos materiais resultantes da escavação permite que se proceda à reutilização de solos na execução de aterros técnicos, especificamente para a execução da modelação da célula de confinamento. Tendo por base os valores apurados estima-se que cerca de 42% dos materiais provenientes da escavação sejam reaproveitados *in situ*, durante a presente empreitada. Está previsto que os materiais sobrantes sejam acondicionados e mantidos no interior da área da Braval, para futura utilização na exploração do aterro.

5.4.2.11 Descrição da proposta de Projeto de Integração Paisagística (PIP).

O projeto de alargamento do aterro da Braval (bem como o de reengenharia) não integra um Projeto de Integração Paisagística (PIP), contudo, para a selagem das células de aterro, a concretizar em fase de desativação, está definida a modelação de fecho.

5.4.2.12 Identificação e caracterização de eventuais ações nas linhas de água, identificação e descrição das soluções para garantir a capacidade de vazão das linhas de água onde são descarregadas as águas residuais e pluviais.

O projeto de alargamento do aterro da Braval (bem como o de reengenharia) não determina nenhuma intervenção sobre nenhuma linha de água.

5.4.2.13 Identificação da origem dos resíduos, sua caracterização qualitativa e quantitativa e classificação de acordo com o código LER.

A origem e características qualitativas e quantitativas dos resíduos gerados em obra estão descritos no ponto 5.4.2.2, para o qual se remete.

5.4.2.14 Indicação dos locais e das condições de armazenagem de resíduos, e do destino final.

As operações de triagem de resíduos em obra são importantes na medida em que contribuem para a implementação de uma adequada gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), fundamentada nos princípios de prevenção e valorização. Contudo, para que a prática de triagem seja efetiva, é necessário dotar o ambiente de obra dos dispositivos necessários e suficientes ao acondicionamento temporário dos resíduos a segregar pelos trabalhadores.

Nesse enquadramento, e com vista a uma adequada gestão dos resíduos produzidos na obra e ao seu armazenamento temporário, deverá ser criado um parque de resíduos equipado com *big bag's* e contentores, devidamente identificados com o tipo de resíduo a depositar. Ainda, na frente de obra,

deverão ser colocados contentores ou distribuídos *big bag's* pelas equipas de trabalho, de forma a promover a separação de resíduos na origem, prevenir a sua mistura e contaminação, e potenciar a valorização dos mesmos aquando da transferência para os operadores de gestão de resíduos/destinos autorizados ou entidades responsáveis pelos sistemas de gestão de fluxos de resíduos

No que se refere aos métodos de triagem de RCD em obra, deverá ser implementado um conjunto de medidas e ações, essenciais ao funcionamento do sistema de gestão seletiva de resíduos, tais como:

- Sensibilização e formação dos trabalhadores para práticas de triagem de resíduos,
- Existência e disponibilização de dispositivos de acondicionamento de resíduos de proximidade (frente de obra) e centrais (parque de resíduos),
- Remoção periódica e atempada de resíduos, quer da frente de obra, quer do parque de resíduos.

Concretamente no que se refere ao sistema de acondicionamento de resíduos a implementar deverão ser consideradas e integradas as seguintes dimensões:

- Necessidade de disponibilizar dispositivos de proximidade ao trabalhador de modo a que este possa efetuar a separação de resíduos na frente de obra,
- Necessidade de dotar a obra de volumes de acondicionamento de resíduos compatíveis com a quantidade e tipologia de resíduos a serem gerados, em frente de obra e parque de resíduos,
- Necessidade de identificar corretamente todos os contentores/big-bag's/..., recorrendo-se à referênciação LER juntamente com denominação/identificação corrente (compreensível ao trabalhador).

Deverão estar ainda asseguradas as seguintes condições:

- Os contentores metálicos deverão permitir a colocação de lonas de cobertura para impedir a arrastamento de poeiras e materiais e a penetração de água das chuvas;
- Os *big bag's* deverão ser colocados em zonas de armazenamento temporário demarcadas.

O quadro que se segue apresenta, para as diferentes tipologias de resíduos, os métodos de acondicionamento previstos para a obra.

Tabela 10 – Identificação das tipologias de resíduos e métodos de acondicionamento previstos em obra

Código LER	Designação do Resíduo	Dispositivo para recolha seletiva, quando aplicável	Forma de acondicionamento
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	-	Big Bag's
15 01 02	Embalagens de plástico	-	Big Bag's
15 01 03	Embalagens de madeira	Big Bag	Big Bag's ou a granel
15 01 04	Embalagens de metal	-	Big Bag's ou contentor
17 01 01	Betão	Pá transportadora	Big Bag's ou a granel
17 02 03	Plástico	Sacos, Big Bag	Big Bag's ou contentor
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	Sacos	Big Bag's
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	-	Contentor ou a granel
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Sacos, Big Bag	Big Bag's

A gestão de RCD deverá ser assegurada ao nível operacional e ao nível administrativo.

Ao nível operacional a gestão de RCD considera ações relativas a,

- Implementação de práticas de triagem de resíduos,
- Acondicionamento temporário de resíduos,
- Envio de resíduos a destinatário final autorizado.

As temáticas relativas às práticas de triagem e de acondicionamento de resíduos foram descritas anteriormente. O envio de resíduos a destinatário final autorizado decorre da aplicação estrita da legislação vigente. Assim, para cada RCD, identificado de acordo com o respetivo código LER, previamente ao início da obra deverá ser identificado um destinatário autorizado. A lista de operadores autorizados está disponível no sítio eletrónico da Agência Portuguesa do Ambiente (www.apambiente.pt).

No âmbito da execução da obra deverão ser indicados os operadores/ destinatários de cada tipologia de RCD, sendo que deverão ser anexas cópias das respetivas autorizações de gestão. Dever-se-á ainda indicar o processo de gestão de resíduos, favorecendo-se as operações de valorização em detrimento das operações de eliminação/deposição.

A tabela que se segue apresenta o processo de gestão previsional a adotar para cada resíduo.

Tabela 11 - Operações de gestão de resíduos

Código LER	Designação do Resíduo	Operação de Gestão
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	R3 ou R13
15 01 02	Embalagens de plástico	R5 ou R13
15 01 03	Embalagens de madeira	R3 ou R13
15 01 04	Embalagens de metal	R4 ou R13
17 01 01	Betão	D1 ou D15
17 02 03	Plástico	R5 ou R13
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	R4 ou R13
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03.	D1 ou D15
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03.	D1 ou D15

Operações de eliminação de resíduos

D1 — Deposição sobre o solo ou no seu interior (por exemplo, aterro sanitário, etc.);

D15 — Armazenagem enquanto se aguarda a execução de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efetuada).

Operações de valorização de resíduos:

R3 — Reciclagem/recuperação de compostos orgânicos que não são utilizados como solventes (incluindo as operações de compostagem e outras transformações biológicas);

R4 — Reciclagem/recuperação de metais e de ligas;

R5 — Reciclagem/recuperação de outras matérias inorgânicas;

R13 — Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efetuada).

Ao nível administrativo, e no que concerne ao cumprimento de registos definidos no quadro legal em vigor, a gestão de RCD obriga a que sejam implementados procedimentos relativos à emissão de guias de acompanhamento do transporte de RCD.

5.4.2.15 Procedimentos para a correta separação de resíduos, com identificação da tipologia, quantidade e descrição do processo, caso haja valorização interna.

No contexto das atividades construtivas, foram preconizadas em projeto técnicas e práticas que asseguram a melhor concretização da intervenção e, cumulativamente, permitem a minimização dos resíduos gerados e possibilitam a segregação na origem das diferentes tipologias de resíduos. Neste particular, e atendendo às características da intervenção, será possível a separação imediata, no mínimo, de resíduos que apresentem potencial de reciclagem (exemplo: embalagens, plásticos).

A prevenção de RCD está associada a fatores diversos como são as técnicas de aplicação de materiais, os materiais a incorporar, a formação dos trabalhadores, entre outros. No sentido de prevenir a ocorrência de RCD deverão ser adotadas na execução da obra medidas como:

- Correta planificação das atividades de modo a maximizar a utilização de recursos e materiais, evitando a produção de materiais excedentários ou a ocorrência de produtos sobranes não utilizados.

- Reutilização de materiais sobrantes e resíduos.
- Colocação em obra apenas das quantidades de materiais necessárias à sua execução.
- Utilização de embalagens de capacidade adequada ao uso.
- Realização, se possível, de pré-fabricação de elementos em estaleiro central em detrimento de realização em ambiente de obra.
- Limpeza de materiais e ferramentas por “via seca”.

No que respeita à reutilização de materiais e resíduos na própria obra, esta prática será possível através da utilização de solos de escavação em operações de aterro e eventual utilização de resíduos de betão nas camadas de sub-base da via periférica ao aterro. De sublinhar que tais práticas deverão garantir sempre a qualidade necessária à obra. Estando prevista a possibilidade de reutilização de materiais e resíduos, na Tabela 12 é possível consultar o potencial de reutilização de cada material.

Tabela 12 - Reutilização de materiais

Código LER	Designação do Resíduo	Origem de materiais com potencial de reutilização	Potencial de reutilização (%)
17 01 01	Betão	Obra civil comum	<50%
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	Escavação	>40%

5.5 Descrição das fases de construção e exploração.

5.5.1 Indicação do tráfego associado (número e tipo de veículos, horários de circulação previstos), e descrição dos acessos (vias/percursos utilizados).

5.5.1.1 Fase de construção.

O projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval localiza-se nos terrenos do Ecoparque Braval, com acesso pela rua do Aterro, sito nas freguesias de Pedralva, pertencente ao concelho de Braga, e de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso (**Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**).

Do ponto de vista das acessibilidades rodoviárias, na envolvente do local de implantação do projeto identificam-se três vias rodoviárias, nomeadamente, a rua do Aterro, a rua do Carvalho e a estrada nacional N103. Estas acessibilidades serão utilizadas durante a fase de construção do projeto em estudo, bem como durante a sua fase de exploração. Especificamente, o acesso à área destinada à ampliação do aterro é efetuado pelas vias de circulação internas existentes no Ecoparque Braval.

Em fase de obra, relativamente ao horário de circulação de veículos, tratando-se de uma obra de construção, é expectável que o período de maior circulação automóvel decorra no início e no final do turno de trabalho, isto é, nos períodos compreendidos entre as 07h30 e as 08h30 e as 16h30 e as 18h30, nos dias úteis.

Os veículos utilizados serão ligeiros, essencialmente associados ao transporte de trabalhadores, e pesados, estes para transporte de cargas e descargas de materiais e resíduos.

Importa mencionar que não se prevê que a concretização da obra origine um acréscimo significativo no volume de trânsito de veículos nas vias identificadas, na medida em que as atividades económicas existentes na envolvente e as movimentações associadas à própria Braval, fazem com que, atualmente, já se verifique um significativo número de veículos pesados em circulação diária. Refira-se, contudo, que o maior fluxo de veículos ocorrerá, usualmente, na fase inicial de obra, concretamente nos períodos associados ao transporte de materiais e equipamentos a utilizar e instalar.

5.5.1.2 Fase de exploração.

Na fase de exploração do projeto, as principais vias de circulação que permitem aceder ao Ecoparque Braval são as mesmas que as identificadas para a fase de construção. Por sua vez, o acesso à área do aterro será efetuado pelas vias de circulação internas já existentes na Braval.

A área em que se insere o projeto apresenta uma movimentação “*natural*” de pessoas e viaturas, seja dos fluxos diários de pessoas que se deslocam para/de as instalações da Braval para trabalhar, seja de viaturas de transporte de resíduos.

Mencione-se que, no que se refere ao tráfego, com a concretização do projeto, não se preveem alterações, nem no número de acessos ao aterro, nem na distribuição por período horário.

De acordo com os dados obtidos, em 2024, 42% das viaturas que acederam ao aterro da Braval pertenciam às Câmaras Municipais, 28% eram viaturas de produtores privados e 30% transportes internos, movimentos de máquinas e viaturas entre infraestruturas da Braval.

Tabela 13 – Distribuição das descargas/acessos ao aterro da Braval no ano de 2024

Número de viaturas					
Câmaras Municipais (*)	Produtores privados (*)	Transportes internos (entre infraestruturas Braval)			Total
		Refugos triagem (*)	Resíduos ETVM (**)	Resíduos CVO (***)	
9 189	6 142	3 076	416	2 975	21 798

(*) Registos em sistema de pesagens;

(**) Estimativa com base nas cargas semanais por meses e estação do ano;

(***) Estimativa com base nos transportes *dumper* desde CVO para aterro sanitário e no peso refugos CVO transportados para aterro. Os cálculos médios das necessidades de transporte são elaborados com base na quantidade anual de resíduos a transportar.

A distribuição dos acessos ao aterro ao longo do dia pode ser observada na Tabela 14, os dados demonstram que o período de maior acesso ao aterro ocorre entre as 7 horas e as 19 horas e 59 minutos.

Tabela 14 – Distribuição horária das descargas/acessos ao aterro da Braval no ano de 2024

Período	Diurno (07-20h)	Entardecer (20-23h)	Noturno (23h-07h)	Total
2024	18 236	516	2 956	21 798
	84,1 %	2,4 %	13,6 %	100 %

Nota: Os acessos acima indicados como “resíduos ETVM” e “refugos CVO” ocorrem no horário 7h00 - 19h59

5.5.2 Identificação dos sistemas de controlo de operação, sistemas de deteção, medidas de combate a incêndio e características construtivas.

Com o esgotamento da capacidade de receção de resíduos das células 1 e 2 do aterro existente, tornou-se necessário proceder, no imediato, a intervenções de reengenharia dessas células 1 e 2 existentes, bem como planear a preparação de uma nova célula de aterro que, a muito curto prazo, permitam ao aterro continuar a operar em condições normais de funcionamento. Em paralelo e de forma independente, é mantida a exploração de todas as restantes unidades operacionais que integram o Ecoparque Braval.

O projeto na sua globalidade é constituído por duas componentes distintas, a reengenharia das células 1 e 2 existentes e a construção de uma nova célula para ampliação do aterro, sendo que cada uma integra um conjunto específico de intervenções.

A intervenção de reengenharia das células 1 e 2 pressupõe a concretização de:

- Sistema de impermeabilização de fundo de célula na zona de ligação entre as células 1 e 2 (já executado)
- Sistema de drenagem de lixiviados na atual plataforma de topo da célula 1 do aterro e respetivo encaminhamento até às bacias de lixiviados existentes (a executar)

Para além destas intervenções, não se identificam outras a efetuar, na medida em que serão utilizados os sistemas, as redes e as infraestruturas já instaladas que servem as células 1 e 2 existentes e que se encontram em pleno funcionamento.

Relativamente à componente da ampliação do aterro identificam-se as seguintes principais intervenções:

- Conceção e modelação da célula de aterro, incluindo, movimentação de terras, construção de taludes, preparação da zona de deposição;
- Sistema de drenagem de águas freáticas;

- Sistema de impermeabilização de fundo de célula;
- Sistema de drenagem de lixiviados na zona de alargamento do aterro e respetivo encaminhamento até às bacias de lixiviados existentes;
- Sistema de drenagem de águas pluviais na zona de alargamento do aterro;
- Rede de poços de biogás;
- Rede de combate a incêndio;
- Rede elétrica;
- Arruamento periférico.

Para a concretização das intervenções projetadas para a construção da nova célula do aterro torna-se necessário proceder à modelação do terreno na zona de implantação da célula.

De entre as infraestruturas básicas a criar no contexto do alargamento do aterro, inclui-se a existência de uma rede de incêndio geral que cobre a totalidade da área do aterro, que se constitui como uma extensão da rede de incêndio existente, como ilustram as peças de projeto de execução.

No entanto, importa referir que o projeto por si só não obriga à implementação de sistemas de controlo de operação, sistemas de deteção e outras medidas de combate a incêndio.

6 Fase de desativação.

6.1 Descrição das soluções alternativas estudadas para a fase de desativação, tendo em consideração os vários descritores ambientais.

A fase de desativação do projeto compreende o encerramento e selagem do aterro e a sua manutenção e controlo pós-encerramento, por um período mínimo de 30 anos. Importa mencionar que o quadro legal estabelecido pelo Regime de Deposição de Resíduos em Aterro determina os requisitos a cumprir na fase de desativação, pelo que não se pondera a adoção de alternativas face às condições e requisitos legais aplicáveis.

Assim, uma vez esgotada a capacidade de deposição de resíduos no aterro e estabelecida a modelação final prevista, seja para as células 1 e 2 objeto de projeto de reengenharia, seja para a nova célula de ampliação do aterro, proceder-se-á ao encerramento, selagem e recuperação ambiental e paisagística do aterro, iniciando-se, desta forma, a fase de desativação.

As intervenções a efetuar contribuem para que seja assegurada a impermeabilização superior da massa de resíduos depositada, mas também a integração paisagística do aterro no meio em que se insere. Complementarmente, será proporcionado o enquadramento necessário para a operacionalidade e funcionalidade das ações a empreender na fase de desativação.

Os principais objetivos da desativação do aterro compreendem, a minimização da ocorrência de lixiviados, através da selagem superior do aterro impedindo o contacto das águas pluviais incidentes com a massa de resíduos depositados; a maximização da remoção do biogás gerado no aterro; a recuperação ambiental e a integração paisagística do local; e, o controlo dos potenciais efeitos do aterro sobre o ambiente.

Concretamente, para a fase de desativação identificam-se os seguintes principais momentos,

- Modelação do aterro,
- Selagem e instalação de sistemas de proteção ambiental,
- Recuperação ambiental e paisagística, e,
- Monitorização.

A fase de modelação do aterro compreende a regularização de pendentes e de plataformas, uma vez atingidas as cotas finais de exploração do aterro. A massa de resíduos depositados será moldada, corrigindo-se as pendentes dos taludes, regularizando-se as superfícies e aplicando-se uma camada de solos locais de cobertura.

Após a modelação procede-se à aplicação dos sistemas de selagem e de proteção ambiental. A selagem é efetuada através da aplicação de uma tela de impermeabilização que impede o contacto das águas pluviais incidentes com a massa de resíduos depositada. Os sistemas de proteção ambiental

compreendem: sob a tela de impermeabilização, a aplicação de um sistema de recolha e drenagem de biogás; sobre a tela de impermeabilização, a aplicação de um sistema de drenagem superficial de águas pluviais e de uma camada de solos de cobertura.

Em síntese, da camada inferior para a camada superior, o esquema de selagem do aterro será constituído por: um geodreno para drenagem de biogás; uma geomembrana de PEAD; uma camada drenante composta por brita, com 0,5 m de espessura, nas plataformas, e por um geocomposto drenante nos taludes, para drenagem de águas pluviais; uma camada de material terroso com 1 metro de espessura, sendo 0,7 m de material terroso e os 0,3 m à superfície compostos por solos vegetais para suporte ao plano de sementeira a aplicar.

Ainda no contexto dos sistemas de proteção ambiental é executado um sistema de drenagem pluvial constituído por uma rede primária de valetas e valetas periféricas nas plataformas, valetas de pé de talude, valetas descendentes de talude e valeta periférica ao aterro. A descarga das águas pluviais recolhidas é efetuada por devolução ao meio natural nos atuais pontos de descarga.

O recobrimento superior com solos vegetais permite assegurar a recuperação ambiental e paisagística que venha a desenvolver-se para o local, contudo, ainda por definir.

A fase de desativação estende-se no tempo e compreende, ainda, um período de controlo pós-encerramento, por um período de 30 anos, durante o qual o operador garante a manutenção e o controlo do aterro. As operações de manutenção são diversas e devem assegurar o bom estado das infraestruturas (por exemplo, da cobertura final do aterro, dos sistemas de drenagem, das redes de poços de biogás, ...); a adequada gestão de lixiviados; e, a eficácia do sistema de extração de biogás.

Por sua vez, as operações de controlo do aterro incluem, o controlo dos dados meteorológicos, o controlo de assentamentos, o controlo dos lixiviados, o controlo das águas superficiais, o controlo de águas subterrâneas e o controlo de gases / biogás.

7 Caracterização do ambiente potencialmente afetado.

Para a caracterização do ambiente é abordado um conjunto de fatores ambientais potencialmente influenciados pelo projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval com o objetivo de descrever, de forma tão detalhada e precisa quanto possível, o estado do ambiente, considerando a perspetiva evolutiva do local sem o projeto em estudo.

Os fatores ambientais caracterizados, considerados apropriados para o efeito, nas vertentes natural e social, são:

- Geologia, geomorfologia e recursos minerais;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Recursos hídricos superficiais;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Sistemas ecológicos;
- Solo e uso do solo;
- Património cultural;
- Socio economia;
- Saúde humana;
- Paisagem;
- Clima;
- Resíduos.

A caracterização do ambiente foi efetuada com recurso às informações recolhidas a partir de visitas ao local, de trabalhos de campo nos domínios das componentes em que tal se justificou, de estudos técnicos, de documentação e bibliografia existente e de estudos efetuados para o local e a região.

Complementarmente foram consultadas várias entidades que dispunham de elementos importantes para o estudo, sendo exemplo, o Município de Braga, o Município de Póvoa de Lanhoso, o Instituto Nacional de Estatística (INE), a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN), a Direção Geral do Território (DGT), a Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN), Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), entre outras.

7.1 Geologia, geomorfologia e recursos minerais.

7.1.1 Introdução.

O alcance do estudo deste fator ambiental compreendeu a caracterização e identificação das principais formações geológicas ocorrentes na área afeta ao projeto. Foi também objetivo desta caracterização, a identificação da morfologia dominante na área envolvente, assim como a identificação de possíveis ocorrências minerais e locais de interesse geológico na envolvente regional.

Foi realizada uma prévia pesquisa bibliográfica, que contribuiu para a identificação e caracterização geológica das formações do subsolo e, em particular, dos domínios que poderão ser afetados pelas alterações decorrentes do projeto em análise.

7.1.2 Metodologia.

Na análise deste fator ambiental, numa fase inicial, foi feita a recolha da principal bibliografia e cartografia referente à geologia regional, o que permitiu realizar o enquadramento do ponto de vista geológico e geomorfológico. Foi ainda tida em conta toda a informação fornecida pelo Cliente referente ao projeto.

No sentido de obter informações sobre a ocorrência de geossítios na envolvente da área em estudo, foram consultadas as bases de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e da Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico (ProGEO), na sua extensão portuguesa.

De modo a obter informações sobre a existência de recursos minerais de interesse e/ou sobre a existência de áreas concessionadas, foram consultadas as bases de dados do LNEG e da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG). No caso dos recursos hidrogeológicos foi também consultado o Atlas do Ambiente.

O reconhecimento efetuado no terreno contribuiu, essencialmente, para a identificação e caracterização das fácies litológicas que afloram no local, assim como para a avaliação das características estruturais do substrato geológico que ocorrem na área afeta ao projeto. Para uma eficaz abordagem, o reconhecimento da área, necessário para a avaliação deste fator ambiental, incidiu sobre o seu interior e sobre a sua envolvente imediata e intermédia.

7.1.3 Enquadramento geográfico.

O projeto em estudo compreende a reengenharia das células 1 e 2 do aterro existente e a construção de uma nova célula para ampliação do aterro sanitário de resíduos não perigosos da Braval, que se localiza em plena Serra do Carvalho.

A área afeta ao projeto situa-se nas freguesias de Pedralva, pertencente ao concelho de Braga (área poente), e de Lanhoso e Ferreiros, pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso (área nascente).

As povoações mais próximas da área do projeto são: Carvalho, a noroeste, e Eiras, a sudoeste. A poente da área do Ecoparque Braval encontra-se instalada a subestação elétrica de Pedralva. A norte estende-se a estrada nacional N103 que faz a ligação de Braga a Chaves, ao longo da qual se foram instalando aglomerados habitacionais, geralmente de reduzida dimensão.

O acesso ao Ecoparque Braval e, conseqüentemente, à área de implantação do projeto de reengenharia e alargamento do aterro, é efetuado exclusivamente através de uma via secundária, com cerca de 600 metros de extensão, com início a partir da estrada nacional N103.

Na envolvente alargada, afastada dos limites da área afeta ao estudo, encontram-se diversos campos agrícolas (alguns já abandonados), maioritariamente dispostos ao longo das principais linhas de água ocorrentes.

A região encontra-se representada na Carta Militar de Portugal, à escala 1/25 000, na Folha nº 57 – Póvoa de Lanhoso (edição 3 de 2015), cujo extrato se apresenta na Figura 19.

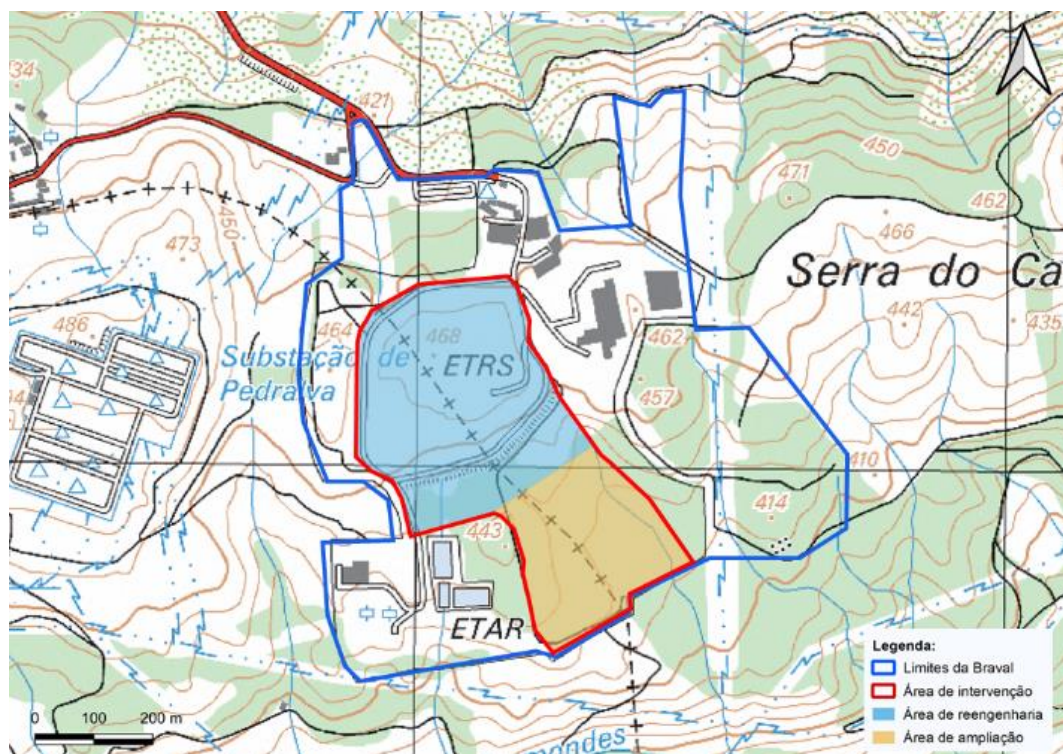


Figura 19– Localização da área em estudo na Carta Topográfica à escala original de 1/25 000, extrato da Folha nº 57 – Póvoa de Lanhoso.

7.1.4 Caracterização geológica regional.

Mesmo considerando que o projeto em análise possa não implicar qualquer tipo de intervenção e/ou obra que, de alguma forma, possa interferir com o que de relevante este fator ambiental possa

comportar, a sua caracterização não deixa de ser pertinente pois, em particular este fator ambiental pode, por si só, ser ele um elemento perturbador do projeto. Veja-se, por exemplo, situações causadas pela sismicidade ou pela exploração de recursos minerais.

A área em estudo encontra-se inserida nos terrenos Parautóctones da Zona Centro Ibérica (ZCI), que corresponde a uma das unidades mais importantes do Maciço Antigo, Hespérico ou Ibérico (ver Figura 20). A ZCI é caracterizada por ser uma zona geotectónica que corresponde aos terrenos Parautóctones, que são terrenos que registaram pequena movimentação, da ordem da dezena de quilómetros, desde a zona de raiz até ao local onde afloram, durante a atuação da Orogenia Hercínica. Fazem parte da chamada Unidade do Minho Central e têm idade Paleozoica, mais propriamente Silúrica (430-424 Ma) e Silúrica-Devónica (424-386 Ma). Ocorrem, também, pequenas manchas de formações mais recentes, que correspondem às rochas sedimentares que constituem os depósitos de terraço e fluviais atuais.

A ZCI é caracterizada pela grande extensão que ocupam as rochas granitoides, seguida por rochas metassedimentares afetadas por graus de metamorfismo variados. Outra característica desta zona é a ocorrência de numerosas dobras, geralmente sinclinais, alongadas muitas vezes segundo a direção NW-SE. Nesta zona os granitoides hercínicos são muito variados e afloram em manchas muito extensas. Compreendem, sobretudo, os granitoides da série alcalina e calco-alcalina.

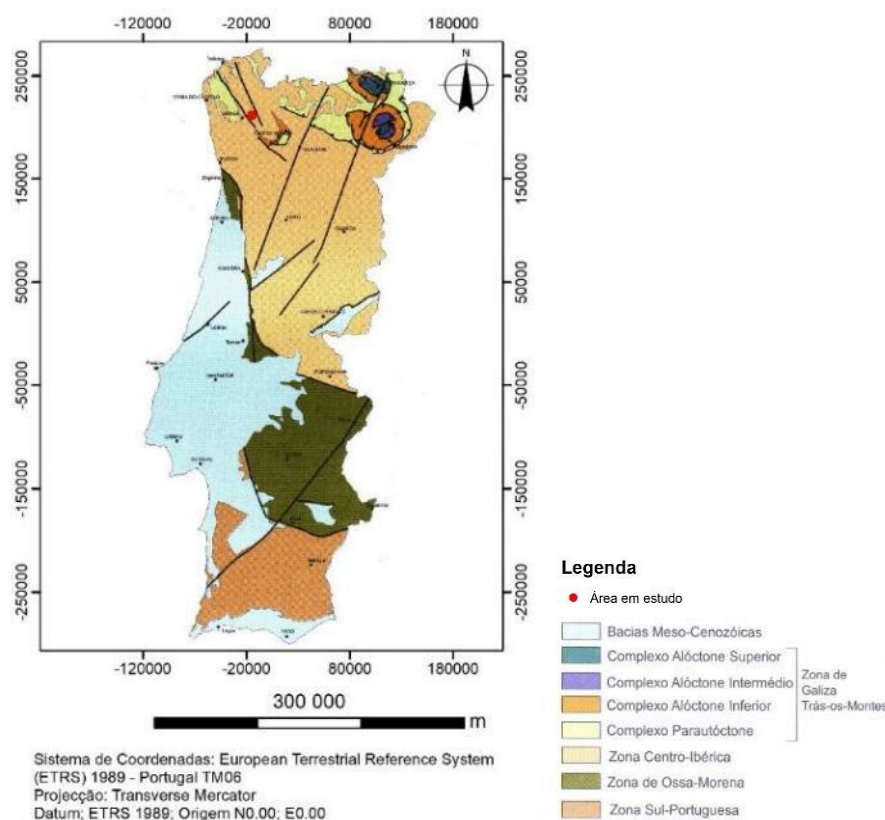


Figura 20 – Localização da área em estudo no esquema tectono-estrutural da Carta Geológica de Portugal à escala original de 1/1 000 000 (LNEG-IGM, edição 2010).

Ainda, a região envolvente caracteriza-se pela abundância de rochas de composição granítica, que se encontram controladas pelo cisalhamento de Vigo-Régua ou pela fraturação tardi-hercínica, orientando-se, portanto, paralelamente às direções destas duas estruturas.

A área em análise encontra-se cartografada na Folha nº 5-D (Braga) da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000, do Instituto Geológico Mineiro, cujo extrato é apresentado na Figura 21.

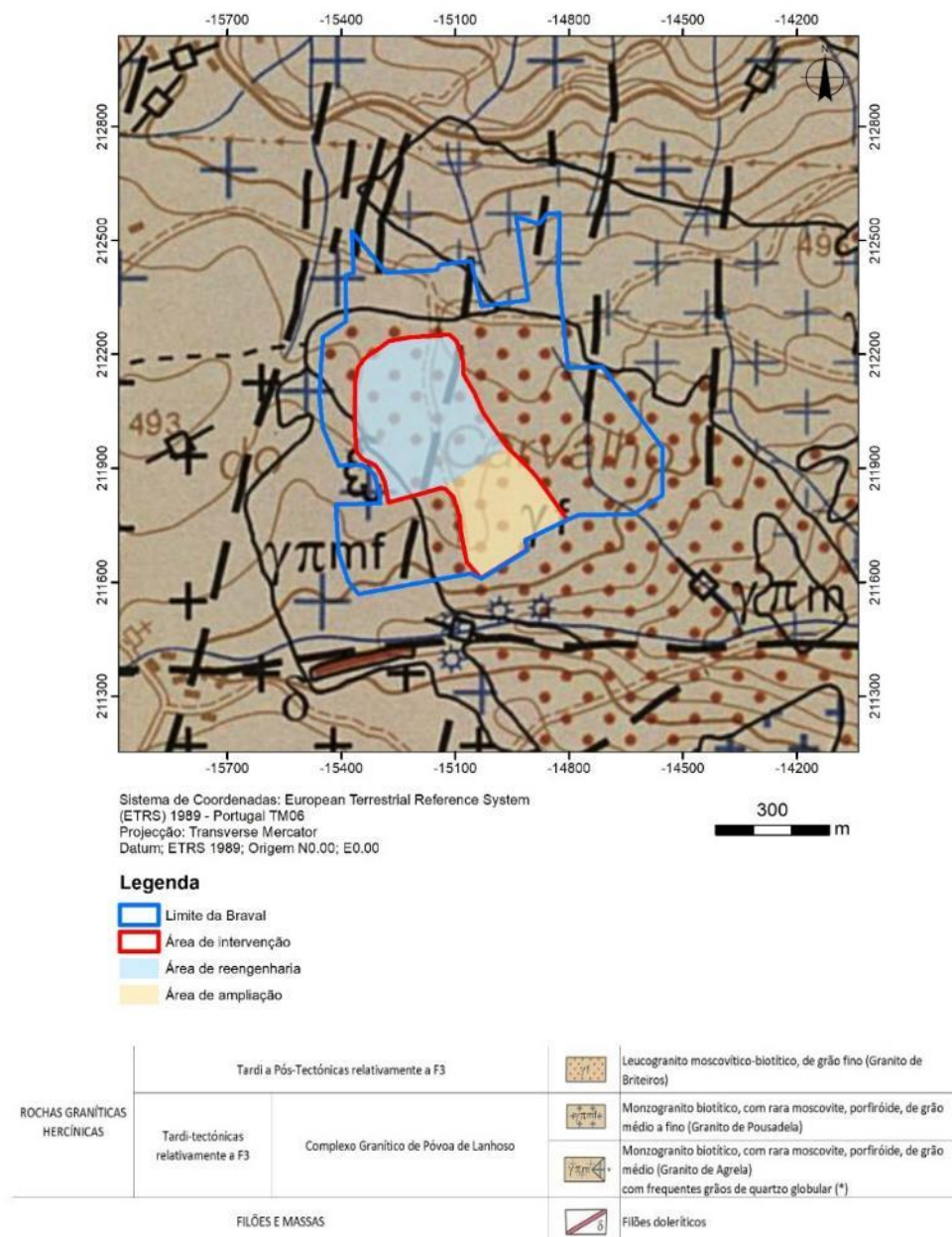


Figura 21 – Localização da área em estudo na Carta Geológica de Portugal à escala original de 1/50 000, extrato da Folha 5 –D (Braga).

De acordo com a Carta Geológica à escala 1/50 000, toda a área afeta ao projeto encontra-se inserida numa região representada essencialmente por rochas graníticas, nomeadamente granitoides tardi-tectónicos e tardi a pós-tectónicos relativamente à 3ª fase de deformação hercínica.

O granito apresenta diferentes fácies texturais. Do ponto de vista mineralógico classificam-se como granitos monzoníticos de duas micas, sendo a biotite predominante em relação à moscovite. Apresenta-se em muito pontos fortemente erodido a aplanado, formando os típicos caos de blocos. A rocha apresenta-se alterada e por vezes arenizada, sendo explorado, quando em estado são, em pedreiras dispersas pela região.

7.1.5 Caracterização litológica, geomorfológica, estrutural, tectónica e neotectónica para a zona de implantação do projeto.

7.1.5.1 Caracterização litológica.

Relativamente aos granitoide tardi a pós-tectónicos, localmente, a área afeta ao projeto situa-se, na sua totalidade, sobre os terrenos do Granito de Briteiros que corresponde a um leucogranito moscovítico-biotítico de grão fino. Marcam também presença na área em estudo, corpos filonianos doleríticos e aplíticos e/ou aplito pegmatíticos. Têm ainda expressão cartográfica os depósitos fluviais atuais que acompanham o traçado dos rios e que são constituídos por seixos rolados a sub-rolados, areias e areias argilosas.

O Granito de Briteiros caracteriza-se por ser um granito de grão fino, de duas micas, com leve predominância da biotite. Esta fácies apresenta uma ligeira variabilidade na granularidade ao longo da mancha cartografada, assim como uma tendência porfiroide ténue nalgumas zonas. A concentração da moscovite é, nalguns setores, assinalável. São observáveis, esporadicamente, encraves metassedimentares assim como pequenos agregados de turmalina.

Para além destas litologias, destaca-se ainda a presença de pequenos filonetes de natureza hidrotermal, não tendo, no entanto, representatividade cartográfica. Estes filonetes são pouco frequentes e aparecem de forma dispersa, ao longo de algumas das discontinuidades.

Para a caracterização da geologia da área em estudo, foram definidas diferentes estações geológicas em afloramentos e em taludes das proximidades, cuja localização pode ser consultada na Figura 22. Foram definidas cinco estações geológicas (#1 a #5) e, em cada estação, procedeu-se à recolha de alguns dados considerados essenciais para a elaboração do presente relatório, assim como, de elementos relativos às características litológicas, tais como, o estado de fraturação e de alteração apresentados pelo maciço rochoso.

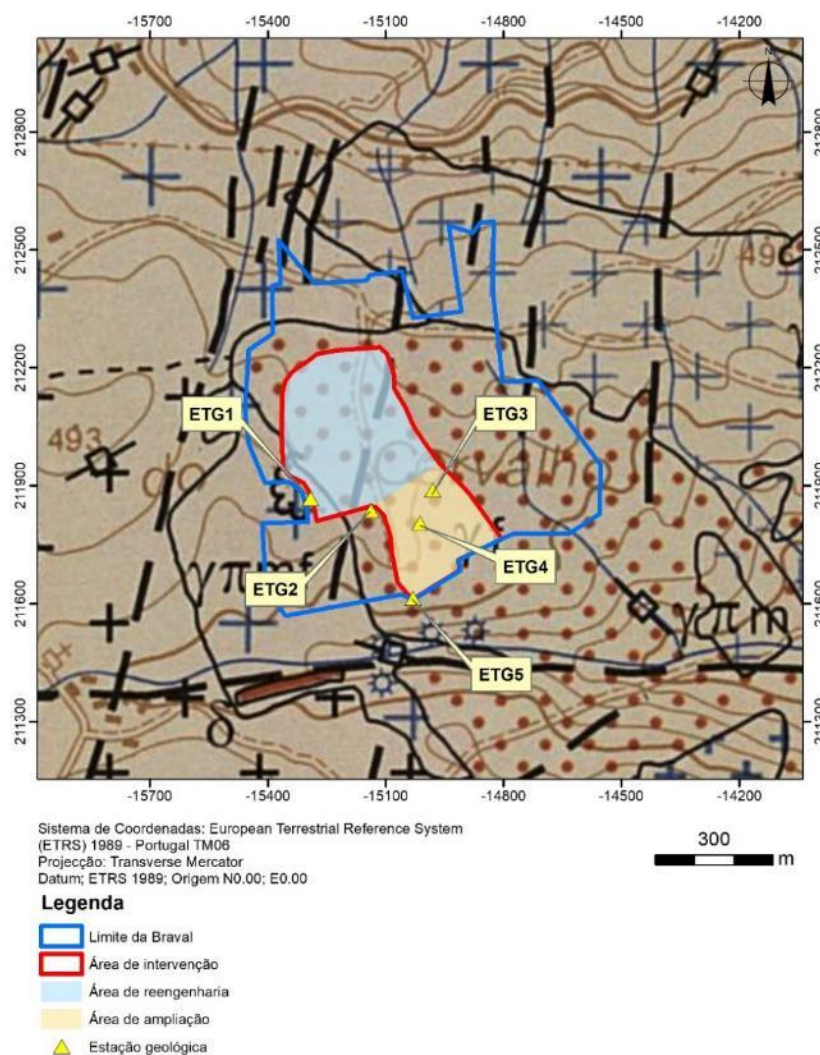


Figura 22 – Estações geológicas sobre extrato da Folha 5-D (Braga), à escala original de 1/50 000.

Em cada uma das estações geológicas foram medidas diáclases, que foram posteriormente tratadas estatisticamente, tendo-se elaborado diagramas de roseta (ver Figura 23).

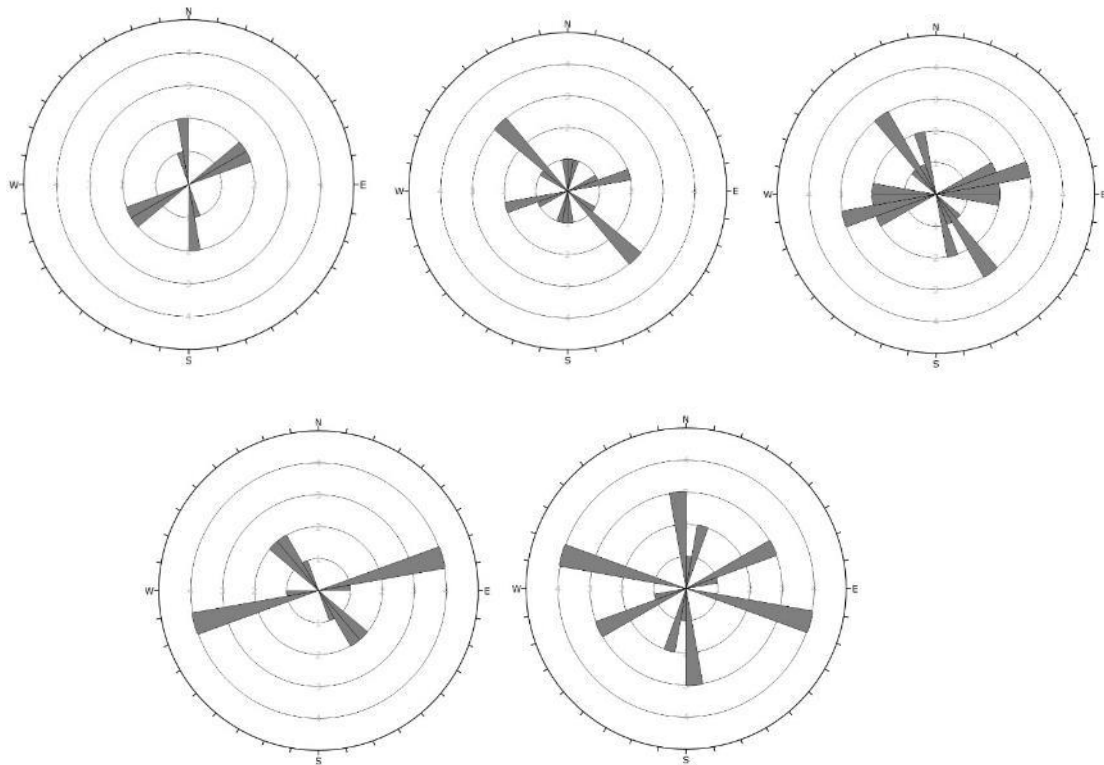


Figura 23 – Diagramas de Roseta representativos das principais famílias de diáclases em cada uma das estações geológicas (da esquerda para a direita – estações 1, 2, 3, em cima, e estações 4 e 5, em baixo).

Foi possível estabelecer um diagrama de rosetas global (ver Figura 24) permitindo a definição de quatro famílias principais de diáclases, cujas direções médias, aproximadas, são as seguintes:

- Família F1: N60°E a N80°E;
- Família F2: N130°E a N150°E;
- Família F3: N170°E a N180°E.

Associadas a estas famílias de diáclases obtém-se outras direções aproximadas mas que, na realidade, não passam de orientações subsidiárias das principais.

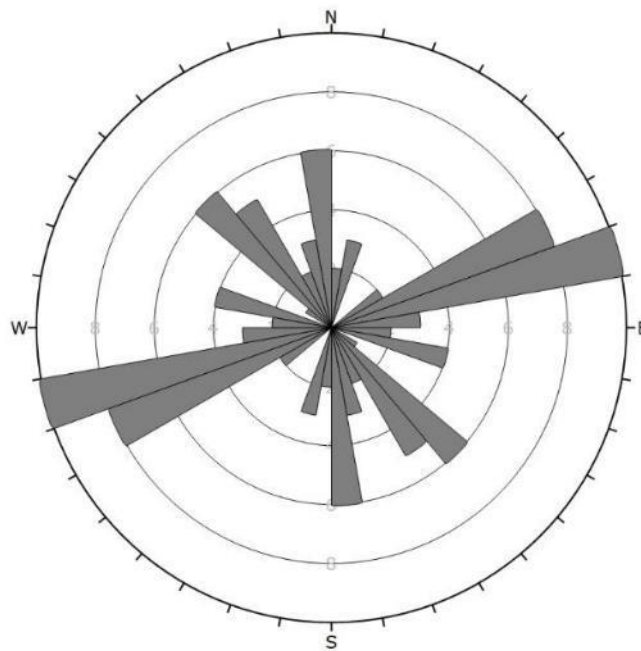


Figura 24 – Diagrama de Roseta global, representativo das principais famílias de diáclases no maciço granítico estudado.

Das famílias que foram identificadas, F1, F2 e F3 são as mais representativas no terreno. Na Tabela 15 apresentam-se alguns dados referentes às diáclases que foram medidas nas estações efetuadas.

Tabela 15 – Síntese das diáclases medidas em cada estação.

Estação	Nº de Diáclases	Famílias
#1	7	F1 e F2
#2	13	F2 e F3
#3	16	F2 e F3
#4	13	F2 e F3
#5	14	F1 e F2

Genericamente, o maciço granítico apresenta-se medianamente alterado (W3) a muito alterado (W4) na envolvente à área, com uma fraturação F3-F4, ou seja, as fraturas encontram-se relativamente próximas entre si, com um distanciamento da ordem de 1 metro. Ocorrendo, por vezes, nomeadamente na envolvente da área alvo de estudo, áreas em que o seu estado de alteração é muito menos evoluído: W2 a W1 (pouco alterado a rocha sã), em consequência do estado de fraturação (F3-F2). Pontualmente verifica-se a presença de zonas de descompressão do maciço rochoso, encontrando-se este muito fraturado (F4), associado a zonas com ocorrência de pequenas falhas, onde o maciço se apresenta friável, ou seja, decomposto (W5), correspondendo a um saibro granítico (ver Figura 25 a Figura 29).

De um modo geral a fraturação que caracteriza a área em estudo é muito inclinada, estando próxima da verticalidade. No entanto, além destas descontinuidades estruturais, deve referir-se a presença de estrutura sub-horizontais, promovidas pelo processo de relaxação do maciço granítico. Esta rede de fraturação conduz à formação de blocos de dimensões variadas.

As principais famílias de diáclases presentes neste maciço rochoso possuem uma abertura reduzida e, as superfícies das descontinuidades, apresentam uma rugosidade em geral ligeiramente rugosa com as paredes da descontinuidade moderadamente alteradas a pontualmente com ligeira alteração. Identifica-se, ainda, um preenchimento argiloso, particularmente nas fraturas de orientação NNW-SSE e NNE-SSW.



Figura 25 – Observação de maciço granítico pouco alterado a rocha sã, em que se verifica a presença de descontinuidades fechadas e fraturação F1-F2: estação geológica #1.



Figura 26 – Observação das principais famílias de diáclases com fraturação F4-F3 e grau de alteração W4-W3, presentes no substrato rochoso do talude a noroeste da área: estação geológica #2.



Figura 27 – Observação de afloramento rochoso granítico muito alterado (W4) e muito fraturado (F4), no interior da área de estudo, com observação de falha com preenchimento argiloso e rocha esmagada: estação geológica #3.



Figura 28 – Observação de talude rochoso granítico, medianamente alterado W3 a muito alterado W4 e muito fraturado F4, com evidência de movimentos de dobramento e preenchimento argiloso: estação geológica #4.



Figura 29 – Observação de afloramento granítico a sul da área, pouco alterado W2 e pouco fraturado F2: estação geológica #5.

7.1.5.2 Caracterização geomorfológica.

Quanto à topografia do terreno afeto ao projeto, a mesma desenvolve-se num intervalo de cotas que variam entre os 410 e os 470 metros de altitude (ver Figura 19), sendo que no interior do perímetro da área do projeto a cota máxima registada é de 468 metros.

Em termos geomorfológicos, as formas de relevo que ocorrem na região encontram-se fortemente condicionadas pelo substrato rochoso de natureza granítica. Assim, a área afeta ao projeto apresenta um carácter homogéneo, com um relevo condicionado por acidentes tectónicos orientados paralelamente à Serra do Carvalho, alinhada sensivelmente segundo a direção E-W, condicionada pelo afloramento de corpos plutónicos, que constitui um interflúvio granítico cujas cotas ultrapassam pontualmente os 490 m. Assim sendo, trata-se de um relevo moderado a acidentado e limitado pela referida serra, promovendo o aparecimento de vales profundos (ver Figura 30 e Figura 31).

A norte da área, o limite é estabelecido através duma estrutura preenchida por uma intrusão dolerítica. No setor sul assinala-se o talvegue correspondente à ribeira de Reamondes, que constitui importante coletor de escoamento subterrâneo do sector Sul da Serra do Carvalho.

A rede de drenagem, de uma forma global, flui de N para S, transversalmente à linha de cumeada da Serra do Carvalho orientada W-E. Para norte, o escoamento é feito no sentido da bacia hidrográfica do rio Cávado, mais concretamente para o Ribeiro do Pego. Para sul, ocorre no sentido da bacia hidrográfica do rio Ave, mais especificamente para a ribeira de Reamondes.



Figura 30 – Observação do relevo, já artificializado, na zona próxima da área de implantação do projeto.



Figura 31 – Observação do relevo na zona envolvente, a sul do projeto.

7.1.5.3 Caracterização estrutural, tectónica e neotectónica.

Na região são reconhecidas três fases de deformação, dando origem à existência de três setores com domínios estruturais e metamórficos distintos, observando-se um incremento da deformação de oeste para este. A fraturação tardi-hercínica está marcada pelo efeito da compressão máxima com orientação NE-SW que provocou fraturação NW-SE e ENE-WSW, que apresentam preenchimento com filões de quartzo. Com a rotação do campo de tensão máxima para N-S rejoga o sistema de fraturas.

A fase terminal hercínica é marcada por nova rotação do campo de tensão máxima para E-W, originando fendas de tração com esta direção que, já no Mesozoico e relacionadas com a abertura do Atlântico Norte, serão aproveitadas para a instalação dos filões básicos, muito abundantes em toda a região. Do ponto de vista tectónico, localizam-se no concelho alguns acidentes do tipo falha, alguns dos quais parecem ter condicionado a instalação de vales fluviais de grande envergadura.

Com base nos elementos fornecidos pelas cartas de enquadramento, o local em estudo situa-se entre dois grandes alinhamentos geológicos, um a poente e outro a nascente, que poderão corresponder a zonas de falhas ativas, com orientações NNE-SSO e NNO-SSE. No entanto, no local não se encontra qualquer indício da presença destas estruturas.

Na envolvente alargada, a norte da área do projeto, desenvolve-se um conjunto de falhas ativas, com inclinações desconhecidas e direções aproximadas NNE-SSO com componente de movimentação vertical e marcas no bloco inferior.

Mais próximo da zona alvo de estudo, ainda é possível identificar um alinhamento com direção N-S com componente de movimentação vertical e marcas no bloco inferior. A região em estudo foi afetada por um sistema conjugado de fraturas NNE-SSO e NNO-SSE e um outro sistema NNE-SSO, associado aos desligamentos NE-SO.

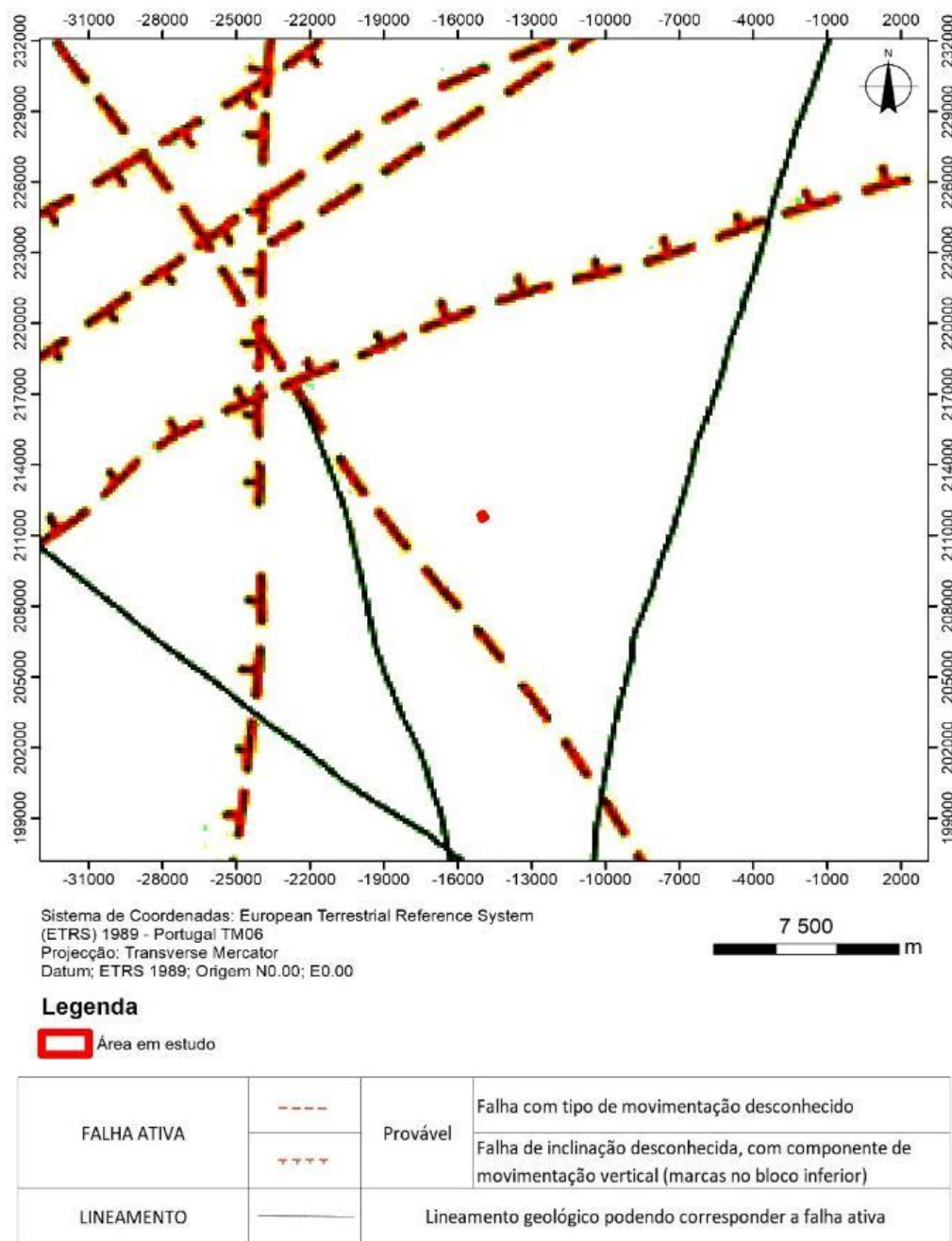


Figura 32 – Localização da área em estudo na Carta Neotectónica de Portugal à escala original de 1/1 000 000 (Cabral, 1993).

7.1.6 Caracterização do sistema de falhas, fraturação e áreas de instabilidade.

Tendo em conta o trabalho de campo referente à geologia, não foi possível observar ou identificar, em toda a envolvente, afloramentos que possibilitem registo de sistemas de falhas ou outras estruturas geológicas dignas de registo. Tal deve-se, em grande parte, à ocupação da superfície que artificializa e cobre o substrato geológico de base.

Através da análise de cartas de previsão sísmica, que constam do Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP) (ver Figura 33 Figura 34), procedeu-se ao enquadramento da área, conforme se apresenta nas referidas figuras e na Tabela 16.

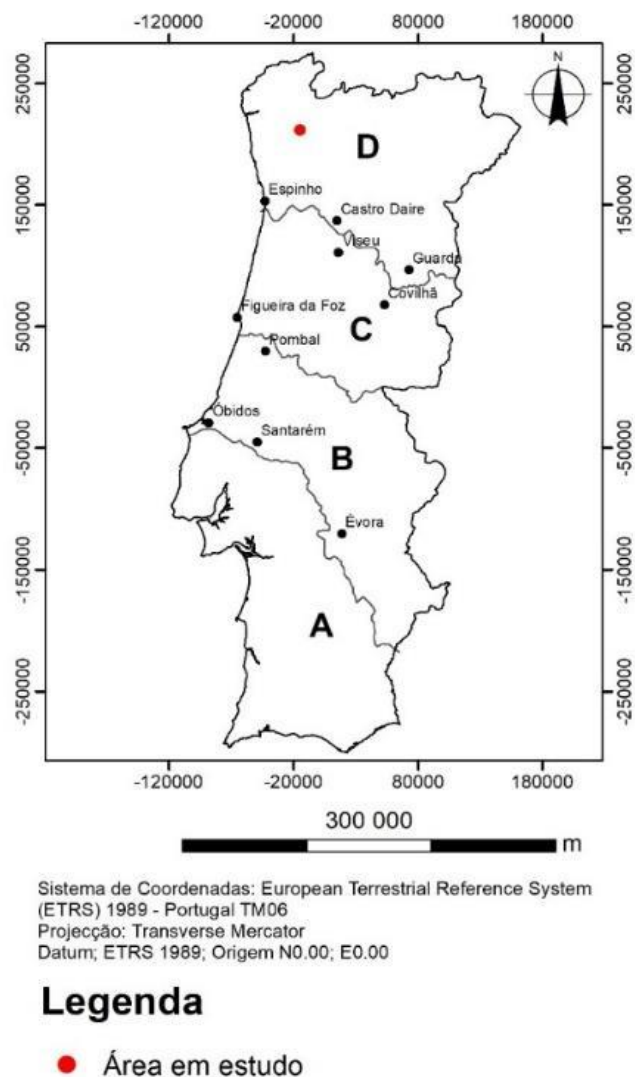
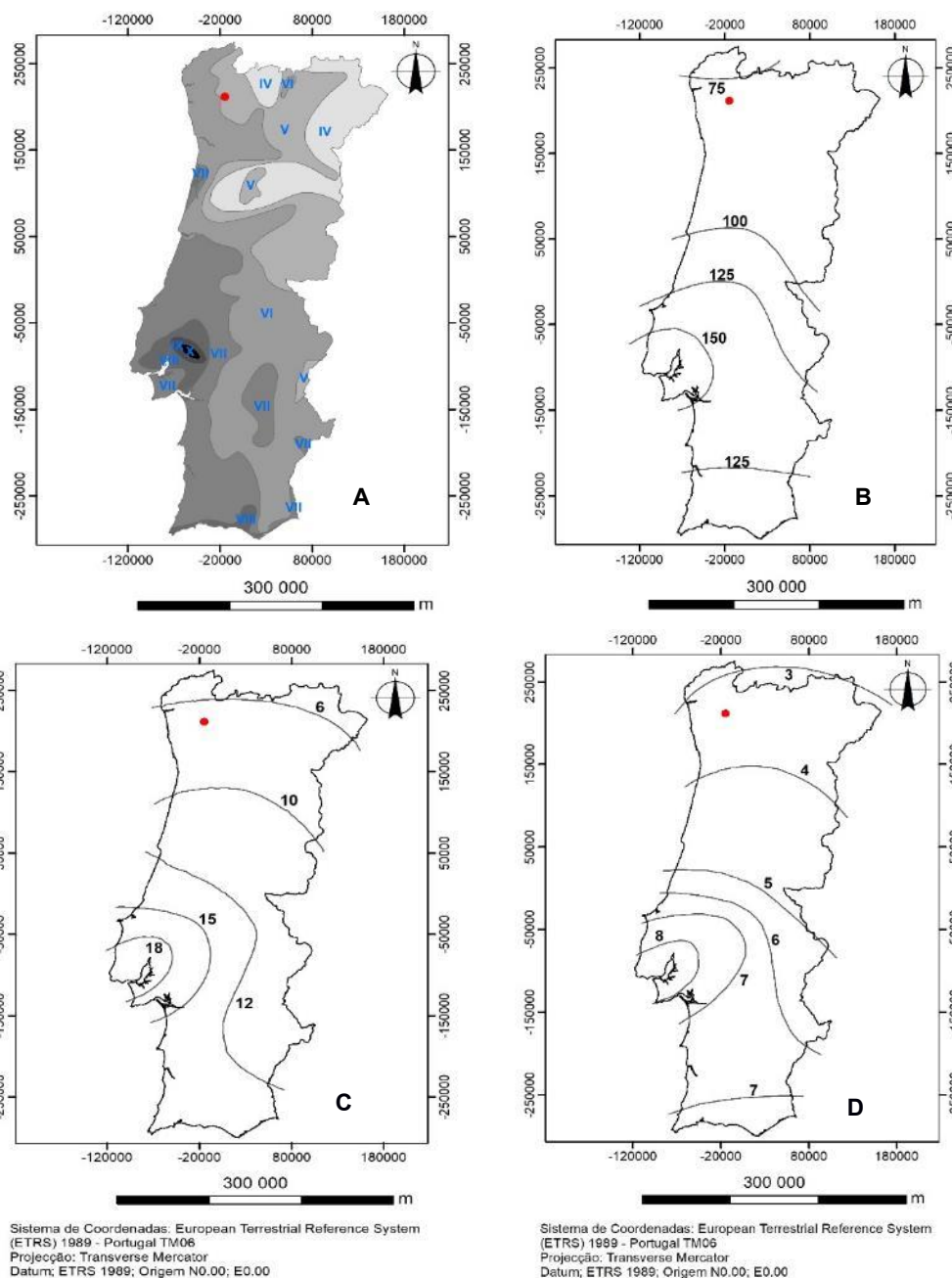


Figura 33 – Carta das zonas sísmicas propostas pelo RSAEEP (A, B,C,D – Zonas sísmicas propostas pelo "RSAEEP – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes").



Legenda

- Área em estudo

Figura 34 – Cartas de atividade e previsão sísmicas.

- A – CARTA DE INTENSIDADES SÍSMICAS MÁXIMAS** – Carta de isossistas de intensidade sísmica máxima observada em Portugal Continental, no período de 1901 a 1971 (Escala de Intensidade de Mercalli modificada).
- B – CARTA DE ACELERAÇÃO MÁXIMA** – Carta de isolinhas de aceleração máxima para um período de retorno de 1000 anos (Unidades em cm/s^2).
- C – CARTA DE VELOCIDADE MÁXIMA** – Carta de isolinhas de velocidade máxima para um período de retorno de 1000 anos (Unidades em cm/s).
- D – CARTA DE DESLOCAMENTO MÁXIMO** – Carta de isolinhas de deslocamento máximo para um período de retorno de 1000 anos (Unidades em cm).

Tabela 16– Enquadramento da área em estudo nas Cartas Sísmicas

Cartas Sísmicas	Enquadramento da área em estudo
Zonas sísmicas propostas pelo RSAEEP	D
Intensidade sísmica máxima 1901-1971	V
Aceleração máxima para 1000 anos	75 cm/s ² a 100 cm/s ²
Velocidade máxima para 1000 anos	6 cm/s a 10 cm/s
Deslocamento máximo para 1000 anos	3 cm a 4 cm

Pela análise dos parâmetros apresentados, conclui-se que a área onde se insere este projeto situa-se na zona de atividade sísmica D, considerada como a menor “probabilidade” sísmica, ou seja, está localizado numa região estável de Portugal Continental. A influência da sismicidade para a zona D é traduzida por um valor de coeficiente de sismicidade α que é de 0,3.

O Eurocódigo 8 (NP EN 1998-1 2010 e NP EN 1998-5 2010) integra um conjunto de Normas Europeias que vem substituir a regulamentação nacional – o RSAEEP – relativamente ao dimensionamento estrutural para ações sísmicas, sendo utilizado em projeto de obras de engenharia civil em regiões sísmicas, tendo como objetivo último, no caso de ocorrer um sismo:

- Proteção de vidas humanas;
- Limitação de danos;
- Manter as estruturas operacionais para a proteção civil.

Estes objetivos traduzem-se no estabelecimento de duas exigências fundamentais para o dimensionamento estrutural das edificações que devem ser garantidas para dois níveis diferentes de ação sísmica:

- Requisito de não ocorrência de colapso: a estrutura deve ser dimensionada e construída de forma a suportar a ação sísmica de projeto sem ocorrência de colapso local ou global, mantendo a sua integridade estrutural com uma capacidade residual de suporte das cargas gravíticas. A ação sísmica de cálculo expressa-se a partir de:
 - ✓ Ação sísmica de referência associada a uma probabilidade de excedência de referência, P_{NCR} , em 50 anos ou a um período de retorno de referência T_{NCR} ;
 - ✓ Coeficiente de importância, γ_i , de modo a ter em conta a diferenciação da fiabilidade;
- Requisito de limitação de danos: a estrutura deve ser dimensionada e construída de forma a suportar uma ação sísmica com maior probabilidade de ocorrência que a ação sísmica de projeto sem ocorrência de danos e a consequente limitação de uso, cujo custo de reparação seja desproporcionalmente elevado em relação ao custo da estrutura.

O Eurocódigo 8 considera sete tipos de terrenos, definidos por perfis estratigráficos e parâmetros que se descrevem na Tabela 17. Para a área em estudo considera-se que ocorram os tipos de terreno A a B, a que correspondem os valores de parâmetros descritos na referida tabela.

Tabela 17 – Tipos de terrenos definidos pelo EC8

TIPO DE TERRENO	DESCRIÇÃO DO PERFIL ESTRATIGRÁFICO	PARÂMETROS		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (panc/30cm)	C_u (kPa)
A	Rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso, que inclua, no máximo, 5m de material mais fraco à superfície.	<800	-	-
B	Depósitos de areia muito compacta, de seixos (cascalho) ou de argila muito rija, com uma espessura de, pelo menos, várias dezenas de metros, caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas com a profundidade.	360-800	>50	>250
C	Depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila rija com uma espessura entre várias dezenas e muitas centenas de metros.	180-360	15-50	70-250
D	Depósitos de solos não coesivos de compacidade baixa a média (com ou sem alguns estratos de solos coesos moles), ou de solos predominantemente coesivos de consistência mole a dura.	<180	<15	<70
E	Perfil de solo com um estrato aluvionar superficial com valores de V_s do tipo C ou D e uma espessura entre cerca de 5m e 20m, situados sobre um estrato mais rígido com $V_s > 800$ m/s.	-	-	-
S1	Depósitos constituídos ou contendo um estrato com pelo menos 10m de espessura de argilas ou siltes moles com um elevado índice de plasticidade ($PI > 40$) e um elevado teor de água.	<100 (indicativo)	-	10-20
S2	Depósitos de solos com potencial de liquefação, de argilas sensíveis ou qualquer outro perfil de terreno não incluído nos tipos A-E ou S1.	-	-	-

Assim sendo, o Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos (EC8), define que a ação de fenómenos sísmicos mais ou menos severos pode ser sistematizada em dois grandes tipos:

- Ação sísmica do Tipo 1, evento sísmico condicionante que apresenta magnitude superior a 5,5 (sismo de maior magnitude a uma maior distância focal) associado ao cenário de sismo afastado;

- Ação sísmica do Tipo 2, evento sísmico condicionante que apresenta magnitude inferior a 5,5 (sismo de magnitude moderada a pequena distância focal) associado ao cenário de sismo próximo.

De acordo com o EC8, o zonamento sísmico de cada país é definido pelo respetivo anexo nacional, sendo função da aceleração máxima de projeto de referência para um terreno do tipo A. Na Figura 35 encontram-se representados os zonamentos definidos pelo EC8 de acordo com os dois tipos de ações sísmicas.

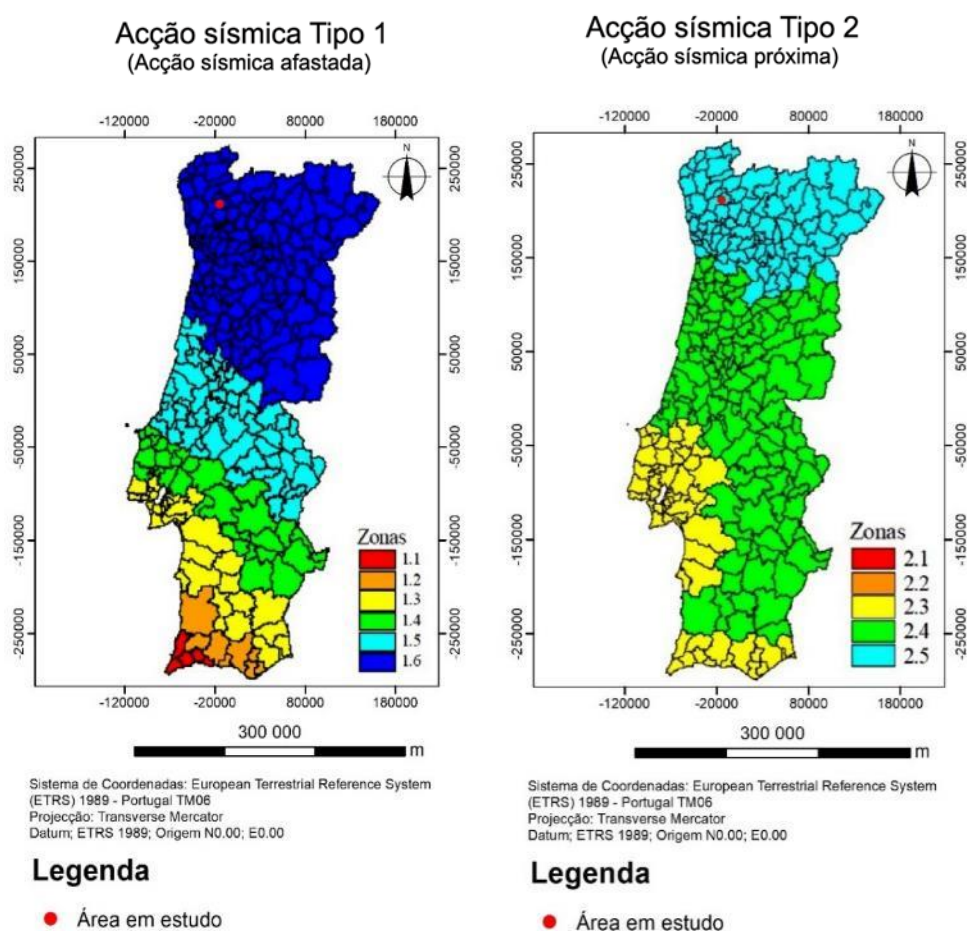


Figura 35 – Zonamento sísmico do Anexo Nacional da EN 1998-1 (EC8), com identificação da área em estudo.

Para os concelhos da Póvoa de Lanhoso e de Braga, nos quais se insere globalmente o projeto, o zonamento sísmico estabelecido pelo Anexo Nacional do EC8, indica os valores de referência da aceleração máxima à superfície que se apresentam na Tabela 18.

Tabela 18 – Zonamento sísmico estabelecido pelo EC8 para o local em estudo.

PORTUGAL CONTINENTAL MUNICÍPIO	AÇÃO SÍSMICA			
	TIPO 1		TIPO 2	
	ZONA SÍSMICA	ACELERAÇÃO a_{gR} (m/s ²)	ZONA SÍSMICA	ACELERAÇÃO a_{gR} (m/s ²)
Braga	1,6	0,35	2,5	0,8
Póvoa de Lanhoso	1,6	0,35	2,5	0,8

De acordo com o EC8, para o local em estudo, o zonamento sísmico prevê para uma ação sísmica do Tipo 1 (sismo afastado, interplaca) com um valor de referência para a aceleração máxima de $a_{gR} = 0,35 \text{ m/s}^2$ e para uma ação sísmica do Tipo 2 (sismo próximo, intraplaca) de $a_{gR} = 0,8 \text{ m/s}^2$.

7.1.7 Caracterização do património ou valores geológicos e geomorfológicos com interesse conservacionista. Identificação e caracterização dos recursos minerais.

7.1.7.1 Geossítios – valores de património geológico e geomorfológico.

O dinamismo do planeta resulta na ocorrência de uma grande variedade de elementos geológicos, tais como minerais, fósseis, rochas, morfologias, etc., cujo conjunto é habitualmente designado como geodiversidade.

A geodiversidade possui um enorme valor científico e pedagógico, visto que nos permite compreender melhor o funcionamento do nosso planeta. Ao longo do tempo, o conhecimento que os geocientistas vão acumulando, quando identificam, inventariam e estudam locais onde os fenómenos geológicos se encontram bem preservados, permite-lhes promover estudos que contribuem de forma inequívoca para o progresso das Ciências da Terra, permitindo a sua aplicação na melhoria das condições de vida das populações das áreas envolventes.

Os locais, onde os fenómenos geológicos se encontram representados de forma notável, são designados por geossítios.

A inventariação de geossítios existentes em Portugal ocorreu entre 2007 e 2010, num projeto coordenado pela Universidade do Minho, mas que contou com a colaboração de outras universidades e instituições que, de alguma forma, estão ligadas às Ciências da Terra. Este trabalho resultou na inventariação de 350 geossítios que, entre outras particularidades, são locais que podem apresentar, associado ao seu elevado valor científico, um elevado valor pedagógico ou um alto valor estético (www.progeo.pt).

Para a identificação e inventariação de geossítios ocorrentes na área em estudo foram consultados dados da PROGEO – Portugal e do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG). Esta pesquisa de informação foi efetuada para os concelhos em que se insere a área em estudo (Braga e Póvoa de Lanhoso), tendo sido identificados dois geossítios no concelho da Póvoa de Lanhoso, na base de dados da PROGEO, denominados por Morro granítico da Senhora do Pilar e Serras de São Mamede de Penafiel, ambos na envolvente a norte mas, no entanto, muito afastados da área alvo de estudo.

7.1.7.2 Recursos geológicos.

O conceito de recurso geológico tem vindo, progressivamente, a afirmar-se com o reconhecimento da importância que na vida económica das nações têm assumido certos produtos naturais que, sendo parte constituinte da crosta terrestre, não ocorrem generalizadamente, mas antes se concentram em ocorrências localizadas, determinadas pelo condicionalismo geológico do território.

Desde 16 de Março de 1990 que o regime jurídico geral da revelação e aproveitamento dos recursos geológicos está sujeito à disciplina imposta pelo Decreto-Lei n.º 90/90. Este diploma legal integra no domínio público do Estado os recursos geológicos seguintes: depósitos minerais, as minas – Decreto-Lei n.º 88/90, recursos hidrominerais, as águas minerais naturais e minero-industriais – Decreto-Lei n.º 86/90 e Decreto-Lei n.º 85/90, e os recursos geotérmicos – Decreto-Lei n.º 87/90.

Não se integram no domínio público do Estado, podendo ser objeto de propriedade privada, as massas minerais (pedreiras, barreiros, areeiros e saibreiras) cuja atividade é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 270/2001 de 6 de outubro, alterado e retificado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de outubro.

Também não se integram no domínio público do Estado as águas de nascente cuja atividade é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 84/90 de 16 de março.

A exploração dos recursos geológicos de Portugal foi alvo de uma intervenção legislativa de fundo com a publicação da Resolução do Conselho de Ministros nº 78/2012, de 11 de setembro, que aprovou a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos – Recursos Minerais (ENRG).

7.1.7.2.1 Massas minerais.

Os recursos minerais que não pertencem ao grupo das substâncias concessíveis e que constituem as "massas minerais" conforme definido no Decreto-Lei n.º 90/90 são, as argilas comuns, as rochas industriais e ornamentais e as areias e saibros.

Existem potencialidades económicas extremamente importantes na exploração de massas minerais, tratando-se de um setor de atividade económica que se encontra a montante da cadeia de valor de outros sectores económicos, tais como o da construção de obras públicas, construção civil e diversos setores industriais, tais como o setor cerâmico, o vidro, etc.

Na envolvente próxima da área em estudo, de acordo com os dados da DGEG, apesar de se localizarem afastadas do projeto, encontram-se registadas sete pedreiras para o concelho de Braga e quatro pedreiras para o concelho de Póvoa de Lanhoso, com as seguintes designações e número de licença de exploração:

- 5858 – Crespos;
- 4213 – Bouça do Lagido;
- 4816 – Monte Soeiro;
- 4276 – Lugar da Fonte;
- 4716 – Penice ou Curviã;
- 5722 – Bouça do Castro;
- 6678 – Pedreira do Fojo nº2;
- 5050 – Lage Grande dos Pontidos;
- 5629 – Bouça da Lage, nº2;
- 3707 – Bouça Trás da Lage;
- 2610 – Santa Eufémia, nº2.

7.1.7.2.2 Depósitos minerais.

Os recursos minerais que pertencem ao grupo das substâncias concessíveis constituem os "depósitos minerais" conforme definido no Decreto-Lei n.º 90/90.

Os depósitos minerais são definidos como todas as ocorrências minerais de elevado interesse económico, devido à sua raridade, alto valor específico ou importância na aplicação em processos industriais. Podem ocorrer em território nacional e nos fundos marinhos da zona económica exclusiva. Inserem-se nesta categoria substâncias minerais utilizáveis na obtenção de metais (ouro, prata, cobre, etc.), substâncias radioativas, carvões, pirites, fosfatos, talco, caulino, diatomite e quartzo, bem como pedras preciosas e semipreciosas.

Os depósitos minerais subdividem-se em dois grandes grupos, o dos Recursos Minerais Metálicos, que inclui os Metais Preciosos (Au, Ag, etc.) e os Metais Base (Cu, Pb, Zn, Sn, W, etc.), e o dos Recursos Minerais Não Metálicos (Li, Feldspatos, Caulino, etc.).

Na região em análise é possível verificar a presença de uma enorme variedade de substâncias minerais das quais se destacam: urânio, volfrâmio, feldspato, pegmatitos com lítio associado, caulino e quartzo.

Segundo a base de dados do LNEG, pesquisando apenas pela área dos concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso, foram encontradas treze ocorrências minerais em Braga e sete ocorrências na Póvoa de Lanhoso, sendo elas de ouro, caulino, tungsténio, manganês, ferro, urânio, areias e saibro mas, no entanto, as mesmas encontram-se bastante afastadas do local alvo de estudo.

Tendo em conta os dados consultados na DGEG, para os concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso não se identifica qualquer área concessionada para exploração ou prospeção e pesquisa de depósitos minerais.

7.1.7.2.3 Recursos hidrogeológicos.

A análise relativa aos recursos hidrogeológicos tem em consideração os recursos hídricos que se integram no domínio público (as águas minero-industriais, tuteladas pelo Decreto-Lei n.º 85/90 e as águas minerais naturais, tuteladas pelo Decreto-Lei n.º 86/90) e aquelas que não se integram no domínio público (as águas de nascente, tuteladas pelo Decreto-Lei n.º 84/90).

Pela consulta da DGEG e do LNEG conclui-se que não há ocorrências de recursos hidrogeológicos para a área afeta ao projeto. Os dados consultados no Atlas do Ambiente corroboram essa informação.

Pela consulta do LNEG conclui-se que não há ocorrências termais identificadas nos concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso.

De acordo com Calado (1995) existe uma ocorrência termal no concelho de Póvoa de Lanhoso, estando, no entanto, afastada da área em estudo, designada de “Ajuda Verim”.

7.1.8 Indicação de eventuais servidões de âmbito mineiro.

Tendo em atenção a informação obtida junto da DGEG, na envolvente da área em estudo não existem áreas concessionadas para exploração de recursos minerais e, assim, não devem ser consideradas servidões de âmbito mineiro.

7.2 Recursos hídricos subterrâneos.

7.2.1 Introdução.

O alcance do estudo deste fator ambiental compreendeu a caracterização e identificação das condições hidrogeológicas presentes na área afeta ao projeto e na sua envolvente.

Foi realizada pesquisa bibliográfica e análise de toda a informação disponibilizada, que contribuíram para a identificação e caracterização de diferentes aspetos da hidrogeologia, em particular os que poderão ser afetados pelas alterações decorrentes do projeto em análise

7.2.2 Metodologia.

A metodologia de trabalho, para análise deste fator ambiental, incluiu, numa fase inicial, a recolha da principal bibliografia e cartografia referente à hidrogeologia regional, nomeadamente a consulta da Folha 1 da Carta Hidrogeológica, à escala 1/200 000, e respetiva Notícia Explicativa, bem como a consulta do Relatório do Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça – RH2, editado pela Agência Portuguesa de Ambiente (APA) e Administração da Região Hidrográfica do Norte (ARH-N). No âmbito da avaliação de focos poluentes e risco de contaminação, foi consultada a Folha Norte da Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho, tendo sido utilizada também a Folha Sul de modo a melhorar o enquadramento da área. Foi também consultada toda a informação disponibilizada pela Braval.

No sentido de obter informações sobre a origem das águas subterrâneas, na envolvente da área afeta ao projeto, foram consultadas as bases de dados de organismos que dispõem de informação referente aos recursos hídricos do território nacional, nomeadamente, Administração da Região Hidrográfica do Norte (ARH-N), Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG). Foi feita uma compilação de todo o material recolhido e comparado com a informação existente, quer na cartografia topográfica, quer na cartografia geológica, no que diz respeito à localização de captações de modo a permitir avaliar alguns dos aspetos hidrogeológicos da área.

7.2.3 Enquadramento hidrogeológico regional, com identificação da(s) Unidades Hidrogeológica(s).

O projeto em estudo corresponde à reengenharia e ampliação do aterro sanitário de resíduos não perigosos da Braval, que se localiza em plena Serra do Carvalho. A área de desenvolvimento do projeto de reengenharia corresponde às células 1 e 2 do aterro existente, que ocupam uma área de cerca de 12 hectares. Relativamente ao projeto de construção da nova célula de deposição de resíduos, a estar localizada no interior das atuais instalações do Ecoparque Braval, em zona contígua ao aterro sanitário já existente, concretamente a sudeste das células 1 e 2 atualmente em exploração, abrange uma área total de 6 hectares, dos quais 3,2 hectares correspondem à base da célula a construir, com uma capacidade de encaixe de cerca de 820 000 m³.

A área afeta ao projeto situa-se nas freguesias de Pedralva, pertencente ao concelho de Braga (área poente) e de Lanhoso e Ferreiros, estas pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso (área nascente).

As povoações mais próximas da área do projeto são: Carvalho, a noroeste, e Eiras, a sudoeste. A poente da área do Ecoparque Braval encontra-se instalada a subestação elétrica de Pedralva. A norte estende-se a estrada nacional N103 que faz a ligação de Braga a Chaves, ao longo da qual se foram instalando aglomerados habitacionais, geralmente de reduzida dimensão.

Na envolvente alargada, afastada dos limites da área afeta ao estudo, encontram-se diversos campos agrícolas (alguns já abandonados), maioritariamente dispostos ao longo das principais linhas de água ocorrentes.

Em termos regionais, a área em estudo integra-se na Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), sendo que a área em estudo, a norte, insere-se na bacia do rio Cávado, enquanto a área a sul localiza-se na bacia do rio Ave. De fato, de um modo geral, a linha de cumeeada da Serra do Carvalho faz a divisória das duas bacias hidrográficas. Assim, a rede de drenagem na zona mais a norte da área em estudo, de uma forma global, flui de sul para norte em direção ao ribeiro do Pego e no sentido do rio Cávado; enquanto que a área a sul, apresenta uma rede de drenagem que flui de norte para sul, no sentido da bacia do rio Ave, mais especificamente para a ribeira de Reamondes.

Em termos de unidade hidrogeológica, tendo em conta a produtividade aquífera, a área em estudo situa-se no Maciço Antigo, apresentando valores de produtividade aquífera que não ultrapassam os 50 m³/(dia.km²), tal como poderá ser verificado pela análise da Figura 36. A área integra a massa de água subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado.

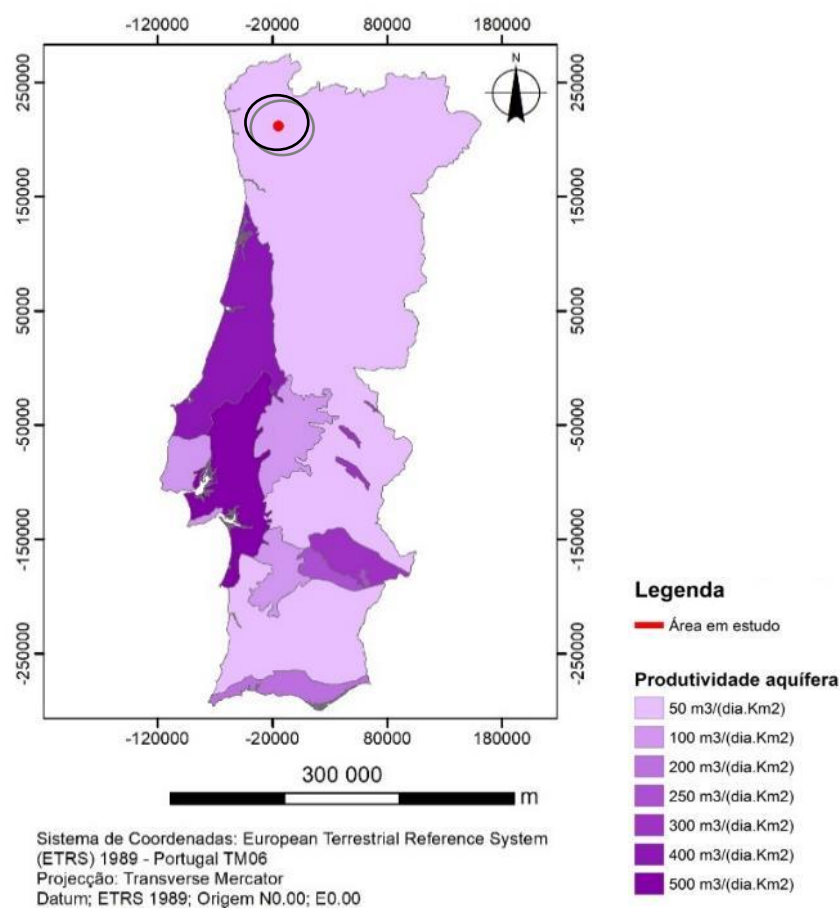


Figura 36 – Valores de produtividade aquífera com realce para a localização da área em estudo (retirado do Atlas do Ambiente (www.sniamb.apambiente.pt/webatlas)).

Segundo dados fornecidos pela Folha 1 da Carta Hidrogeológica, à escala 1/200 000 (ver Figura 37), a área em estudo localiza-se sobre rochas graníticas, nomeadamente um granito biotítico, correspondendo a uma permeabilidade média a baixa, mas com uma produtividade significativa (cerca de 1 a 3 l/s.km²), limitado a nascente por um meio de permeabilidade alta e de produtividade importante (> 3 l/s.km²).

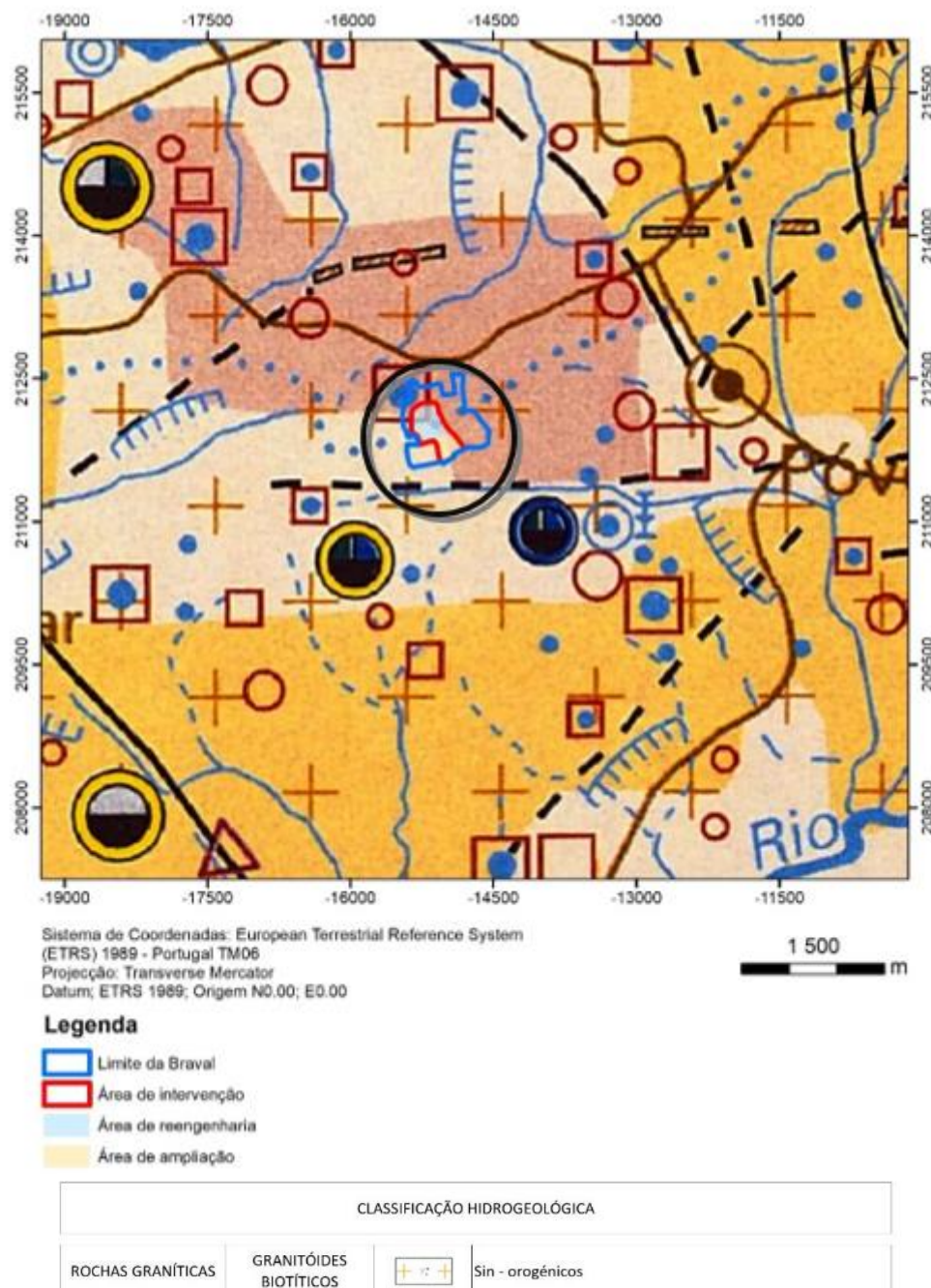


Figura 37 – Localização da área em estudo na Carta Hidrogeológica de Portugal, à escala original de 1/200 000, em extrato da Folha 1.

7.2.4 Enquadramento hidrogeológico local.

A área do Ecoparque Braval, representada na Carta Militar de Portugal, à escala 1/25 000, na Folha nº 57 – Póvoa de Lanhoso, apresenta um relevo moderado a suave, correspondendo a um pequeno planalto, sendo importante salientar que a área já se encontra fortemente artificializada pela ocupação atual, o que imprimiu alterações significativas ao relevo original. O declive torna-se mais pronunciado nas direções a norte e a sul da área em estudo, onde flui respetivamente, o Ribeiro de Pego e a Ribeira de Reamondes.

De um modo geral, o escoamento superficial na área em estudo, como resultado direto da precipitação, efetua-se genericamente no sentido de N para S, identificando-se na cartografia uma zona de talvegue que acompanha o limite nascente da célula a implementar. Uma área menor, a norte, drena no sentido norte, tendo em conta que a área do aterro atual é atravessada por uma linha de cumeada que representa uma zona de separação de bacia hidrográfica.

Em profundidade, o escoamento é maioritariamente condicionado pelo tipo de porosidade que o substrato apresenta, mas também pela orientação da topografia superficial. Sendo assim, para os níveis mais profundos, a circulação processa-se sobretudo em meio fissurado, na dependência do substrato granítico que é, no entanto, condicionado pela orientação da superfície e assumindo um sentido preferencial de escorrência subterrânea, de norte para sul.

Na caracterização da situação de referência, relativamente à execução deste projeto, nomeadamente na análise dos recursos hídricos subterrâneos, torna-se importante abordar dois parâmetros fundamentais: a vulnerabilidade à poluição e o risco de poluição.

A vulnerabilidade à poluição reside na avaliação da facilidade com que um eventual poluente possa afetar os recursos hídricos subterrâneos. O risco de poluição relaciona-se com a consideração sobre a possibilidade de ocorrência de acidentes, bem como das suas consequências para o ambiente e para a saúde pública, relacionados com a execução do projeto ou com um acontecimento eventualmente externo.

As situações de risco ambiental que existem atualmente, diretamente relacionadas com a existência de potenciais focos poluentes, naturais e/ou antropomórficos, na envolvente imediata da área de estudo, relacionam-se, essencialmente, com a presença das instalações do Ecoparque Braval e do aterro em particular e da rede viária e, na envolvente mais alargada, com os aglomerados habitacionais e a agricultura.

Segundo a Folha Norte da Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho, à escala 1/100 000 (ver Figura 38), a área em análise situa-se numa zona de “aterro sanitário”, classificado como apresentando contaminação média a baixa (aquíferos de rochas fissuradas e fraturação média). Na envolvente alargada identificam-se, também, um “cemitério”, “indústrias e afins” e “pedreira”. A envolvente próxima é caracterizada pela presença de zonas agrícolas e zonas urbanas. É comum a presença de pequenos aglomerados de casas ao longo das principais estradas, ou então,

casas isoladas, em que não haverá instalação de saneamento, mas sim de fossas sépticas ou sumidouras.

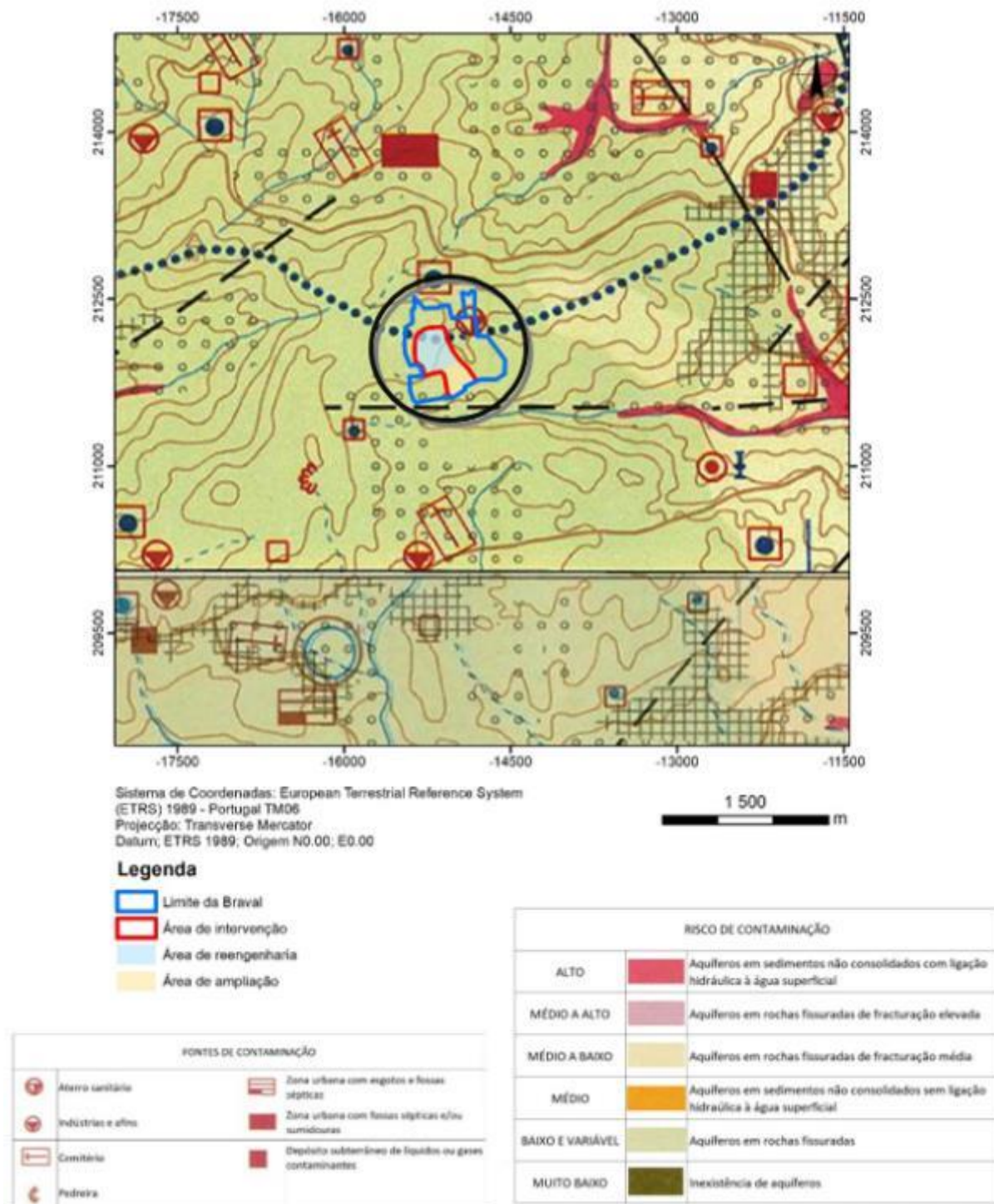


Figura 38 – Localização da área em estudo na Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho, à escala original de 1/100 000, em extrato das Folhas Norte e Sul.

Fonte: Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho, à escala original de 1/100 000, extrato das Folhas Norte e Sul.

7.2.5 Identificação e caracterização da(s) massa(s) de água subterrânea(s), do estado quantitativo e do estado químico das mesmas.

Para a caracterização hidrogeológica dos recursos hídricos da região, há que ter em consideração a existência de fatores condicionadores para lá da natureza do substrato rochoso, sendo eles, por exemplo, o regime pluviométrico e o escoamento superficial e subterrâneo.

Relativamente à pluviosidade da região, os dados obtidos do Atlas do Ambiente de Portugal indicam médias anuais para a precipitação que se situam maioritariamente entre os 1600 mm e os 2000 mm (ver Figura 39), sendo que, para a área em estudo, localizada praticamente no meio deste intervalo de valores, poderá ser assumido um valor aproximado da ordem dos 1800 mm. Foram ainda consultados os dados da série climatológica referente à Estação 023 – Braga/Posto Agrário, obtendo-se o valor de 1465,7 mm para a média da precipitação total da série 1971-2000, valor ligeiramente inferior ao apontado pelo Atlas do Ambiente.

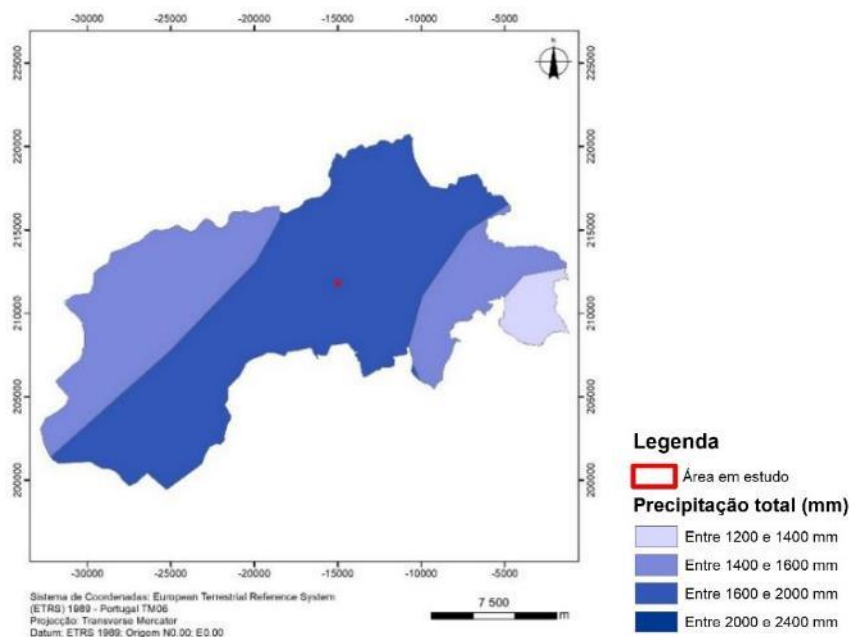


Figura 39 – Enquadramento da área em estudo na Carta de Precipitação do Atlas do Ambiente, para os concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso.

Fonte: SNIAMB, 2025.

Para a evapotranspiração real, os valores encontrados no Atlas do Ambiente encontram-se acima dos 800 mm (ver Figura 40), podendo ser assumido que na área em estudo o valor da evapotranspiração será da ordem dos 820 mm.

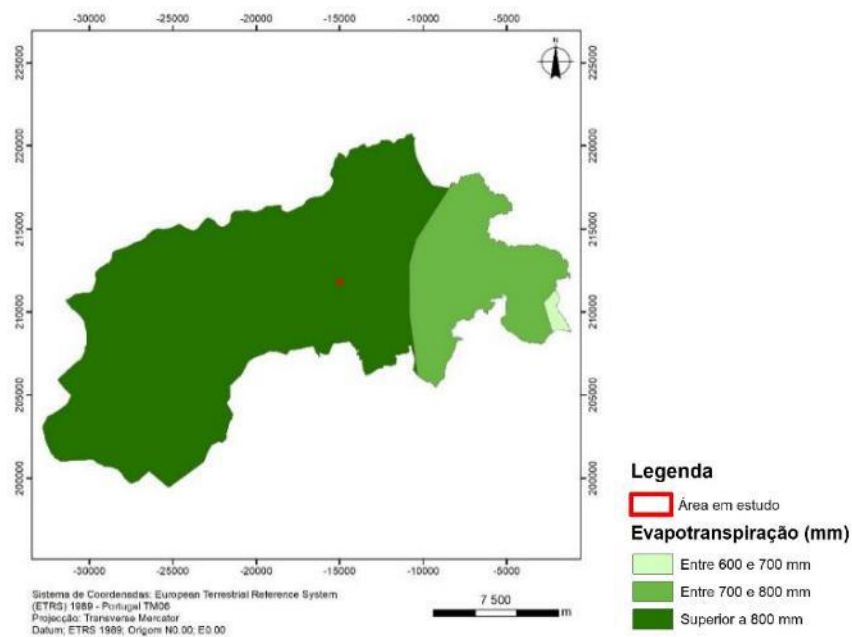


Figura 40 – Enquadramento da área em estudo na Carta de Evapotranspiração do Atlas do Ambiente, para os concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso.

Fonte: SNIAMB, 2025.

Ainda segundo dados do mesmo Atlas, o regime de escoamento superficial encontra-se no limite entre intervalos 600 mm a 800 mm e 800 mm a 1000 mm (ver Figura 41), podendo ser adotado um valor de 800 mm para a área em estudo.

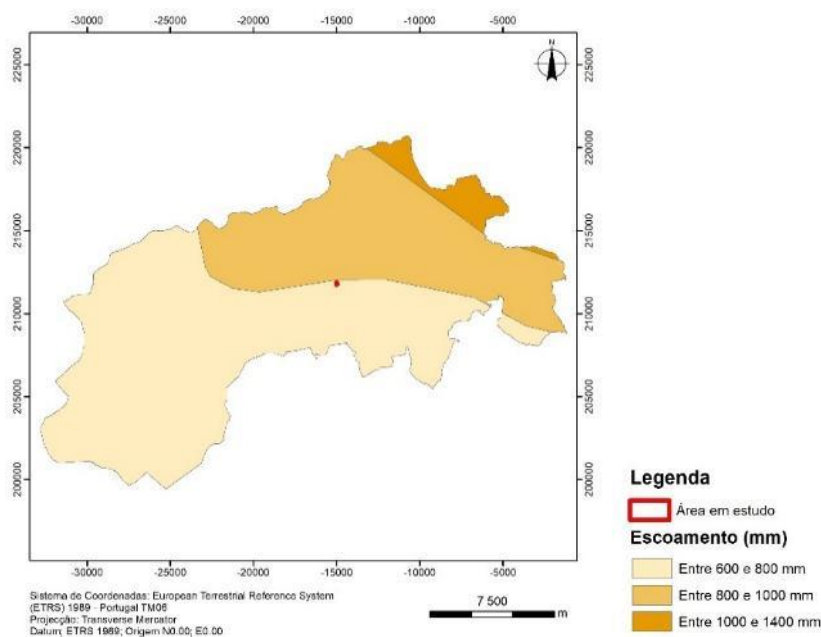


Figura 41 – Enquadramento da área de estudo na Carta de Escoamento Superficial do Atlas do Ambiente, para os concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso.

Fonte: SNIAMB, 2025.

Pela consulta do PGRH do Cávado, Ave e Leça, verificou-se que os valores indicados para estes parâmetros variam ligeiramente quando comparados com os obtidos no Atlas do Ambiente, no entanto, essas variações não deverão ser consideradas significativas devendo, antes, ser tido em atenção que a área analisada no PGRH é muito mais extensa do que a estudada no âmbito deste relatório.

Deste modo, considerando características como, a topografia da área, o substrato geológico presente e a densidade do coberto vegetal, poderemos assumir um valor para a infiltração de água no substrato geológico que poderá ser da ordem dos 10% do valor considerado para o total da precipitação.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Atlas do Ambiente, poderemos ter um balanço hídrico que poderá ser expresso pela seguinte equação:

$$PP = EVT + ES + I$$

em que:

PP – precipitação

EVT – evapotranspiração

ES – escoamento superficial

I – infiltração

Assim, para a área de estudo em concreto, tal balanço seria traduzido por:

$$PP (1800\text{mm}) = EVT (820\text{mm}) + ES (800\text{mm}) + I$$

Pelo que o valor obtido para a infiltração poderá ser:

$$I = 180 \text{ mm.}$$

O que representa, exatamente, uma infiltração de 10% do valor da precipitação, conforme se tinha inferido.

Segundo o PGRH do Cávado, Ave e Leça, na região de implantação do projeto em estudo, os estados quantitativo e qualitativo (químico) da água subterrânea estão classificados como Bons. Assim, globalmente, a massa de água subterrânea apresenta um estado Bom.

7.2.6 *Inventário das captações de água subterrânea privadas e das destinadas ao abastecimento público e respetivos perímetros de proteção.*

No sentido de obter uma caracterização hidrogeológica da área em análise, foi realizado um inventário de pontos de água na área envolvente à área de implantação da nova célula (ver Figura 42).

Da consulta ao Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) é possível verificar que, para o concelho de Braga encontra-se registado um ponto de água, localizado demasiadamente afastado da área em estudo. Para o concelho de Póvoa de Lanhoso não se encontra qualquer registo nesta base de dados. Segundo a mesma base de dados não há indicação da existência de qualquer tipo de perímetro de proteção a pontos de água localizados na área afeta ao estudo.

Da informação recolhida junto da APA-ARH-Norte, é possível verificar que na área do Ecoparque Braval e na sua envolvente há registo de algumas captações (ver Figura 42), sendo que no interior da área afeta à instalação da Braval, encontram-se registadas duas captações de água (AC1 e AC4).

Da consulta da base de dados do LNEG foi possível verificar que, para a área afeta ao projeto, não se encontram registados pontos de água.

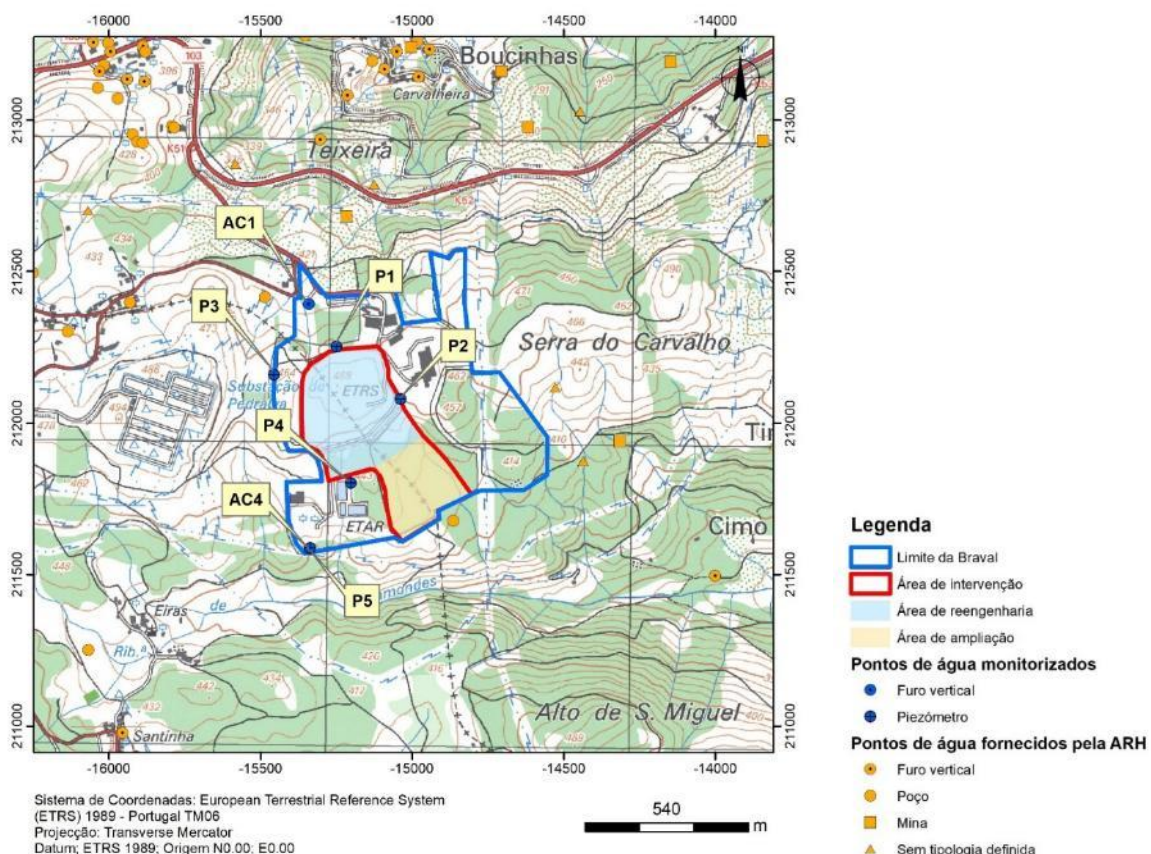


Figura 42 – Localização dos pontos de água inventariados na Carta Topográfica, à escala original 1/25 000.

Fonte: Carta Topográfica, à escala original 1/25 000, extrato da Folha nº 57 – Póvoa de Lanhoso.

7.2.6.1 Qualidade da água

A caracterização da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis na área, baseou-se no histórico de resultados obtidos na rede de monitorização já implementada pela Braval, considerando a área do aterro em exploração. Esta rede de monitorização integra cinco pontos de água/piezómetros, numerados de P1 a P5.

Os dados disponíveis referem-se ao período de 2006 a 2024. Tendo em conta a elevada quantidade de dados, optou-se por apresentar os resultados obtidos em campanhas realizadas a cada 4 anos, mas apresentando os dados dos dois últimos anos (2007, 2011, 2015, 2019, 2023 e 2024), resultados que podem ser consultados na Tabela 19 a Tabela 23.

Nas tabelas referidas destacaram-se os valores que correspondem a concentrações acima dos valores constantes na legislação aplicável e, em relação ao último ano – duas últimas campanhas, os valores cuja concentração é superior aos valores de referência utilizados (julho de 1998, ano de início de exploração do aterro da Braval).

Da análise das tabelas ressaltam algumas considerações que, entende-se, importa destacar:

- i) Dos anos analisados (apenas seis) verifica-se que o ano com piores resultados é o ano de 2019, uma vez que são vários os parâmetros que se encontram em concentração acima dos limites legais;
- ii) Em termos de piezómetros com piores resultados, tendo em conta as campanhas analisadas, identifica-se o piezómetro P1 (piezómetro a norte e, pelo menos aparentemente, de montante) e o piezómetro P4 (piezómetro a sul e, claramente, de jusante em relação à área atual do aterro);
- iii) Em termos de parâmetros analisados, dois deles destacam-se pela frequência com que ocorrem com valores superiores aos limites, concretamente, o arsénio e o ferro; com menor frequência identifica-se, nomeadamente, o cádmio, o crómio total, o mercúrio, o chumbo, o selénio e os fluoretos.

Tabela 19 - Resultados de monitorização – Piezómetro Norte / P1

Parâmetro	Unidade	Piezómetro Norte - P1												Valor de referência (Captação Braval - Jul 98)	PGRH RH2 Parte 2 Anexo IV		DL nº 236/98
		2007		2011		2015		2019		2023		2024			Limiar	Norma de qualidade	Anexo I
		Jul	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez				VMA
Temperatura	°C	a)	14,9	22	14,3	a)	15,3	15,0	14	16,0	14,9	16,0	15,6				25
pH	Esc. de Sorensen	a)	5,62	6,1	6	a)	5,7	6,1	6,1	6,0	5,7	6,5	5,9	5,99	5,5-9		
Condutividade	µS/cm	a)	125,1	123,9	248	a)	141,3	180	150	283	293	415	275	59,6	2500		
Cloretos	mg/L Cl	a)	8,2	7,9	9,4	a)	<15,0	19,0	18	50,1	21,4	<10,0	42,7	6,9	250		
Nível Piezométrico	m	8,6			9,8	a)	8,1	23,5	17,5	10,2	11,4	11,2	10,5				
COT	mg/L Cl	a)		<0,5	<5,0	a)	<1	1,21	1,39	1,95	293	5,07	1,17				
Cianetos	mg/L CN	a)		<0,00001	<0,00001	a)		<0,005	<0,005	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010				0,05
Antimónio	mg/L Sb	a)		<0,001	<0,001	a)	<3,5	<4	<4	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0100				
Arsénio	mg/L As	a)		0,18416	0,1218	a)	89,7	0,096	0,23	0,079	0,125	0,208	0,112		0,01		0,05
Cádmio	mg/L Cd	a)		<0,0002	<0,0001	a)	<0,01	<0,005	<0,005	<0,000080	<0,000080	<0,000080	<0,00040	0,0005	0,005		0,005
Crómio Total	mg/L Cr	a)		<0,001	<0,001	a)	0,01	<1,0	<1,0	0,003	<0,003	0,009	<0,0010	0,0015			0,05
Crómio VI	mg/L Cr VI	a)		<0,05	<0,05	a)	<0,01	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Mercúrio	mg/L Hg	a)		<0,0005	<0,0005	a)	<0,0003	<0,010	<0,003	<0,00000100	<0,0100	0,0000939	<0,0000100		0,001		0,001
Níquel Total	mg/L Ni	a)		0,00339	0,004	a)	<0,060	<4	4	0,002	<0,002	0,003	0,0046	0,002			
Chumbo	mg/L Pb	a)		0,00058	<0,001	a)	0,005	<3	<3	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0050	0,002	0,01		0,05
Selénio	mg/L Se	a)		<0,003	<0,005	a)	<0,003	<1	<1	0,003	<0,002	0,007	<0,0100				0,01
Potássio	mg/L K	a)		1,2	1,3	a)	1,5	1,4	1,3	<2,5	<2,5	<2,5	1,62	0,54			
Fenóis	mg/L C ₆ H ₅ OH	a)		<0,006	<0,001	a)	0,006	<0,1	<0,1	<0,005	<0,005	0,018	<0,005				
Carbonatos	mg/L CO ₃ ²⁻ / HCO ₃ ⁻	a)		0,25		a)		15		<10,0		<10,0		19,7			
Bicarbonatos	mg/L HCO ₃	a)				a)		69		86		122					
Fluoretos	mg/L F	a)		0,00028		a)		0,12		<0,20		<0,20					1,5
Nitratos	mg/L NO ₃	a)		1,32		a)		<3,2		<1,0		<1,0		3,5	50		50
Nitritos	mg/L NO ₂	a)		<0,02		a)		<0,02		<0,10		<0,10		0,007			
Sulfatos	mg/L SO ₄	a)		<10,0		a)		<10		<10,0		<10,0		1	250		250
Sulfuretos	mg/L S	a)		<0,01		a)		2,4		<0,05		<0,05					

Parâmetro	Unidade	Piezómetro Norte - P1												Valor de referência (Captação Braval - Jul 98)	PGRH RH2 Parte 2 Anexo IV		DL nº 236/98
		2007		2011		2015		2019		2023		2024			Limiar	Norma de qualidade	Anexo I
		Jul	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez				VMA
Alumínio	mg/L Al	a)		0,02496		a)		<2,0		<0,01		0,065					
Azoto Amoniacal	mg/L NH ₄	a)		0,04		a)		0,1		0,25		0,97		0,02			
Bário	mg/L Ba	a)		<0,01		a)		0,00997		0,014		0,036					0,1
Boro	mg/L B	a)		<0,2		a)		<0,0100		<0,0100		<0,0100					
Cobre	mg/L Cu	a)		0,00076		a)		<0,2		<0,0030		<0,003		0,008			0,05
Ferro	mg/L Fe	a)		3,16074		a)		2,100		2,89		12,6		0,01			0,3
Manganês	mg/L Mn	a)		0,14938		a)		0,99		1,38		8,05					
Zinco	mg/L Zn	a)		0,00519		a)		<0,03		<0,005		0,042					
Cálcio	mg/L Ca	a)		0,39		a)		8		11,4		10,9		2,85			
Magnésio	mg/L Mg	a)		1,54		a)		5		7,3		5,3		1,24			
Sódio	mg/L Na	a)		16,21		a)		20		27,5		64		7,09			
AOX	mg/L Cl	a)		0,017		a)		0,02		0,026		0,056	15,6				

Notas: a) Sistema de extração avariado, pelo que não foi possível realizar amostragem

xx – valor de quantificação superior ao valor de referência da legislação

■ resultado superior ao valor de referência da legislação

■ resultado que, na última campanha, é superior ao valor de referência utilizado

Tabela 20 - Resultados de monitorização – Piezómetro Este / P2

Parâmetro	Unidade	Piezómetro Este - P2												Valor de referência (Captação Braval - Jul 98)	PGRH RH2 Parte 2 Anexo IV		DL nº 236/98 Anexo I
		2007		2011		2015		2019		2023		2024			Limiar	Norma de qualidade	VMA
		Jul	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez				
Temperatura	°C	14,2	14,5	21,9	14,4	a)	15,2	15,0	15	16,4	15,3	15,8					25
pH	Esc. de Sorensen	5,24	5,54	5,3	5,6	a)	5,1	5,8	5,8	6,1	5,9	7,5		5,99	5,5-9		
Condutividade	µS/cm	114,1	182,7	103,9	192	a)	104,3	110	85	127	449	470		59,6	2500		
Cloretos	mg/L Cl	7,4	36	7,85	8	a)	<15	7,0	8	19,1	20,4	<10,0		6,9	250		
Nível Piezométrico	m	13,7			13,9	a)	7,4	17,6	9,6	11,7	12,3	12,3					
COT	mg/L Cl	<2		<0,5	<5,0	a)	<1	1,0	1,23	1,34	449	4,21					
Cianetos	mg/L CN	<0,01		<0,00001	<0,00001	a)	0,005	<0,005	<0,005	<0,010	<0,010	<0,010					0,05
Antimónio	mg/L Sb	0,00047		<0,001	<0,001	a)	<0,0035	<4	<4	<0,001	<0,001	<0,001					
Arsénio	mg/L As	0,00101		0,00188	0,0052	a)	<0,003	4	<3	<0,003	<0,003	0,008			0,01		0,05
Cádmio	mg/L Cd	0,00008		<0,0002	0,0001	a)	<0,01	<0,8	<0,8	<0,000080	0,0007	0,00015		0,0005	0,005		0,005
Crómio Total	mg/L Cr	<0,0005		<0,001	<0,001	a)	<0,01	<1,0	<1	<0,003	<0,003	<0,003		0,0015			0,05
Crómio VI	mg/L Cr VI	<0,03		<0,05	<0,05	a)	<0,01	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02					
Mercúrio	mg/L Hg	<0,0002		<0,0005	<0,0005	a)	<0,0003	0,08	0,032	<0,0000100	0,011	0,000189			0,001		0,001
Níquel Total	mg/L Ni	0,0006		0,00262	0,0039	a)	<0,060	<3	<4	<0,002	<0,002	0,007		0,002			
Chumbo	mg/L Pb	0,00043		0,00169	<0,001	a)	<0,003	<3	8	<0,001	0,143	0,013		0,002	0,01		0,05
Selénio	mg/L Se	<0,0002		<0,003	<0,005	a)	<0,003	<1	<1	0,002	<0,002	0,002					0,01
Potássio	mg/L K	0,58		0,66	0,74	a)	1,1	0,6	0,6	<2,5	9,9	3,8		0,54			
Fenóis	mg/L C ₆ H ₅ OH	<0,05		<0,006	0,007	a)	0,004	<0,1	<0,1	<0,005	<0,005	<0,005					
Carbonatos	mg/L CO ₃ ²⁻ / HCO ₃ ⁻	36,67		0,27		a)		NA		<10,0		<10,0		19,7			
Bicarbonatos	mg/L HCO3					a)		44		58,8		122					
Fluoretos	mg/L F	0,03		0,00012		a)		<0,1		0,96		<0,20					1,5
Nitratos	mg/L NO ₃	0,04		<1		a)		<3,2		1,5		<1,0		3,5	50		50
Nitritos	mg/L NO ₂	0,5		<0,02		a)		<0,02		<0,10		<0,10		0,007			

Parâmetro	Unidade	Piezômetro Este - P2												Valor de referência (Captação Braval - Jul 98)	PGRH RH2 Parte 2 Anexo IV		DL nº 236/98 Anexo I
		2007		2011		2015		2019		2023		2024			Limiar	Norma de qualidade	VMA
		Jul	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez				
Sulfatos	mg/L SO ₄	1,4		<10		a)		<10		<10,0		<10,0		1	250		250
Sulfuretos	mg/L S	<0,1		<0,01		a)		2		<0,05		<0,05					
Alumínio	mg/L Al	0,033		0,03542		a)		<2,0		0,428		0,16					
Azoto Amoniacal	mg/L NH ₄	0,02		0,07		a)		<0,04		<0,05		0,56		0,02			
Bário	mg/L Ba	0,0015		<0,010		a)		0,00082		<0,010		0,036					0,1
Boro	mg/L B	<0,05		<0,2		a)		<0,01		<0,0100		0,0169					
Cobre	mg/L Cu	0,0193		0,0407		a)		<0,2		<0,0030		0,031		0,008			0,05
Ferro	mg/L Fe	0,833		0,68318		a)		0,4		0,443		0,418		0,01			0,3
Manganês	mg/L Mn	0,89		0,01962		a)		0,520		0,501		1,49					
Zinco	mg/L Zn	0,0186		0,04233		a)		<0,02		0,014		0,136					
Cálcio	mg/L Ca	4,9		2,1		a)		5,4		14,2		30,8		2,85			
Magnésio	mg/L Mg	2,37		2,02		a)		2,5		2,91		7,26		1,24			
Sódio	mg/L Na	11,3		15,16		a)		12		14,1		44,9		7,09			
AOX	mg/L Cl	<0,05		<0,010		a)		0,01		0,019		0,061					

Notas: a) Sistema de extração avariado, pelo que não foi possível realizar amostragem

xx – valor de quantificação superior ao valor de referência da legislação

■ resultado superior ao valor de referência da legislação

■ resultado que, na última campanha, é superior ao valor de referência utilizado

Tabela 21 – Resultados de monitorização – Piezómetro Oeste / P3

Parâmetro	Unidade	Piezómetro Oeste - P3												Valor de referência (Captação Braval - Jul 98)	PGRH RH2 Parte 2 Anexo IV		DL nº 236/98 Anexo I
		2007		2011		2015		2019		2023		2024			Limiar	Norma de qualidade	VMA
		Jul	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez				
Temperatura	°C	14,1	14,0	21,9	14,0	13,9	14,3	15,0	14,0	16,9	15,8	15,9	15,7				25
pH	Esc. de Sorensen	5,66	5,23	5,8	6,47	5,2	6,1	6,0	6	5,6	5,6	7	5,6	5,99	5,5-9		
Condutividade	µS/cm	111	79,2	94,3	232	72,2	137,8	98	79	109	288	90,6	85	59,6	2500		
Cloretos	mg/L Cl	7,5	8	9,9	5,3	<10,0	<15	3,0	9	<10,0	10,7	49,4	14,9	6,9	250		
Nível Piezométrico	m	7,52			8,1		6,9	12,4	4	9,7	10,5	10,3	14,8				
COT	mg/L Cl	7,9		<0,5	<5,0	3	<1	1,08	1,09	0,66	288	1,2	1,04				
Cianetos	mg/L CN	<0,01		<0,00001	<0,00001	0,006	0,002	<0,005	<0,005	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010				0,05
Antimónio	mg/L Sb	0,00073		<0,001	0,0014	<0,0035	<0,0035	<4	<4	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0100				
Arsénio	mg/L As	0,00998		0,0073	0,0109	<0,003	12	4,33	13	0,004	0,098	<0,003	<0,0050		0,01		0,05
Cádmio	mg/L Cd	<0,00001		<0,0002	<0,0001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,000070	<0,00008	<0,00008	<0,00040	0,0005	0,005		0,005
Crómio Total	mg/L Cr	<0,0005		<0,001	<0,001	<0,01	0,01	<1,0	<1,0	<0,003	0,003	<0,003	<0,0010	0,0015			0,05
Crómio VI	mg/L Cr VI	<0,03		<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Mercúrio	mg/L Hg	<0,0002		<0,0005	<0,0005	<0,0003	<0,0003	<0,01	0,026	0,000042	<0,0100	0,0000284	<0,0000100		0,001		0,001
Níquel Total	mg/L Ni	0,0008		0,00358	0,0022	<0,010	<0,060	<4	<4	<0,002	0,003	<0,002	<0,0020	0,002			
Chumbo	mg/L Pb	0,00034		0,00036	<0,001	<0,003	<0,003	<1	<1	0,001	<0,001	<0,001	<0,0050	0,002	0,01		0,05
Selénio	mg/L Se	<0,0002		<0,003	<0,005	<0,003	<0,003	<1	<1	0,002	<0,002	<0,002	<0,0100				0,01
Potássio	mg/L K	0,33		<0,5	0,73	0,7	1,4	<0,5	<0,5	<2,5	<2,5	<2,5	0,19	0,54			
Fenóis	mg/L C ₆ H ₅ OH	<0,05		<0,006	0,003	0,081	0,001	<0,1	<0,1	0,013	<0,005	<0,005	<0,005				
Carbonatos	mg/L CO ₃ ²⁻ / HCO ₃ ⁻	38,83		0,3		<12		NA		<10,0		<10,0		19,7			
Bicarbonatos	mg/L HCO ₃					17		41		51,7		52,4					
Fluoretos	mg/L F	0,6		28,4		0,9		1,1		0,28		<0,20					1,5
Nitratos	mg/L NO ₃	0,01		<1,0		<4,4		<3,2		<1,0		<1,0		3,5	50		50
Nitritos	mg/L NO ₂	0,3		<0,02		<0,05		<0,02		<0,10		<0,10		0,007			

Parâmetro	Unidade	Piezómetro Oeste - P3												Valor de referência (Captação Braval - Jul 98)	PGRH RH2 Parte 2 Anexo IV		DL nº 236/98 Anexo I
		2007		2011		2015		2019		2023		2024			Limiar	Norma de qualidade	VMA
		Jul	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez				
Sulfatos	mg/L SO ₄	0,04		<10,0		<10		<10		<10,0		<10,0		1	250		250
Sulfuretos	mg/L S	<0,1		<0,01		<0,002		2		<0,05		0,09					
Alumínio	mg/L Al	0,245		0,2534		0,09		<2,0		0,012		0,648					
Azoto Amoniacal	mg/L NH ₄	0,02		<0,04		<0,05		<0,04		<0,05		<0,05		0,02			
Bário	mg/L Ba	0,0013		<0,010		<0,01		0,00216		<0,010		<0,010					0,1
Boro	mg/L B	<0,05		<0,2		<0,1		<0,0100		<0,0100		<0,0100					
Cobre	mg/L Cu	0,0005		0,00602		<0,05		<0,2		<0,0030		<0,0030		0,008			0,05
Ferro	mg/L Fe	1,9		0,30867		0,257		0,390		1,1		0,477		0,01			0,3
Manganês	mg/L Mn	0,822		0,25928		<0,001		0,590		0,335		0,288					
Zinco	mg/L Zn	0,0067		0,01277		0,06		<0,030		0,02		0,015					
Cálcio	mg/L Ca	6,6		3,9		4,8		8,4		6,2		7		2,85			
Magnésio	mg/L Mg	0,926		1,93		1,7		1,6		2,88		1,27		1,24			
Sódio	mg/L Na	4,91		7,96		18,8		9,5		15,9		7,9		7,09			
AOX	mg/L Cl	<0,01		<0,010		<0,030		<0,01		<0,010		0,016	15,7				

Notas: a) Sistema de extração avariado, pelo que não foi possível realizar amostragem

xx – valor de quantificação superior ao valor de referência da legislação

■ resultado superior ao valor de referência da legislação

■ resultado que, na última campanha, é superior ao valor de referência utilizado

Tabela 22 - Resultados de monitorização – Piezómetro Sul / P4 / AC3

Parâmetro	Unidade	Piezómetro Sul - P4 - AC3												Valor de referência (Captação Braval - Jul 98)	PGRH RH2 Parte 2 Anexo IV		DL nº 236/98 Anexo I
		2007		2011		2015		2019		2023		2024			Limiar	Norma de qualidade	VMA
		Jul	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez				
Temperatura	°C	15,2	14,5	21,9	13,9	14,3	15,3	16,0	14	16,5	15,2	15,9	16,2				25
pH	Esc. de Sorensen	5.23	5,54	6,8	5,8	6,6	6,5	7,5	7,3	5,7	6,6	7,7	6,8	5,99	5,5-9		
Condutividade	µS/cm	263	182,7	284	417	251	255	240	200	485	277	244	253	59,6	2500		
Cloretos	mg/L Cl	52	36	15,9	81,5	<10,0	<15,0	11,0	12	30,5	58,1	<10,0	22,4	6,9	250		
Nível Piezométrico	m	b)			7,4	14,3		10,3	8	9,5	11,1	11,2	10,1				
COT	mg/L Cl	11,8		<0,5	<5,0	1,8	<1	<0,5	0,68	3,49	277	1,12	<0,50				
Cianetos	mg/L CN	<0,01		<0,00001	<0,00001	0,001	0,001	<0,005	<0,005	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010				0,05
Antimônio	mg/L Sb	0,00051		<0,001	<0,001	<3,5	<3,5	<4	<4	0,001	<0,001	<0,001	<0,0100				
Arsênio	mg/L As	0,0005		0,01688	0,002	0,07	18,6	23	28	<0,003	0,021	0,013	0,0216		0,01		0,05
Cádmio	mg/L Cd	0,00079		<0,0002	0,0009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,00094	<0,00008	<0,00008	<0,00040	0,0005	0,005		0,005
Crômio Total	mg/L Cr	0,0005		<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,003	<0,003	<0,003	<0,0010	0,0015			0,05
Crômio VI	mg/L Cr VI	<0,03		<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Mercúrio	mg/L Hg	<0,0002		<0,0005	<0,0005	<0,0003	<0,0003	<0,01	<0,0020	2,05E-05	<0,0100	0,0000257	<0,0000100		0,001		0,001
Níquel Total	mg/L Ni	0,0018		0,0047	0,0014	<0,010	<0,060	<4	<4	0,018	<0,002	0,004	<0,0020	0,002			
Chumbo	mg/L Pb	0,00359		0,06427	<0,001	<0,003	0,004	<3	<3	0,1	0,011	0,039	<0,0050	0,002	0,01		0,05
Selênio	mg/L Se	0,0005		<0,003	<0,005	<0,003	<0,003	<1	<1	0,005	<0,002	<0,002	<0,0100				0,01
Potássio	mg/L K	1,15		1,3	2,3	0,9	1	1	1	7,2	<2,5	<2,5	1,1	0,54			
Fenóis	mg/L C ₆ H ₅ OH	<0,05		<0,006	<0,001	0,007	0,024	<0,1		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005				
Carbonatos	mg/L CO ₃ ²⁻ / HCO ₃ ⁻	10,6		1,52		<12		NA		<10,0		<10,0		19,7			
Bicarbo natos	mg/L HCO3					90		110		51,6		192					
Fluoretos	mg/L F	0,1		0,00177		2,8		2,3		0,24		<0,20					1,5

Parâmetro	Unidade	Piezómetro Sul - P4 - AC3												Valor de referência (Captação Braval - Jul 98)	PGRH RH2 Parte 2 Anexo IV		DL nº 236/98 Anexo I
		2007		2011		2015		2019		2023		2024			Limiar	Norma de qualidade	VMA
		Jul	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez				
Nitratos	mg/L NO ₃	22		13,67		<4,4		<3,2		12,6		<1,0		3,5		50	50
Nitritos	mg/L NO ₂	0,3		0,04		<0,05		<0,02		<0,10		<0,10		0,007			
Sulfatos	mg/L SO ₄	52		<10,0		<10		13		<10,0		<10,0		1	250		250
Sulfuretos	mg/L S	<0,1		<0,01		<0,002		1,2		<0,05		<0,05					
Alumínio	mg/L Al	0,229		0,11176		0,06		<2,0		0,228		0,058					
Azoto Amoniacal	mg/L NH ₄	0,03		<0,04		<0,05		<0,04		0,12		0,05		0,02			
Bário	mg/L Ba	0,034		<0,01		<0,01		0,00168		0,102		<0,010					0,1
Boro	mg/L B	<0,05		<0,2		<0,1		<0,0100		0,0212		<0,0100					
Cobre	mg/L Cu	0,053		0,01022		<0,05		<0,2		0,641		0,018		0,008			0,05
Ferro	mg/L Fe	<0,01		0,29048		<0,05		76		<0,020		0,35		0,01			0,3
Manganês	mg/L Mn	2,05		0,0383		<0,001		62		1,45		0,161					
Zinco	mg/L Zn	0,0814		0,2576		0,04		<0,03		1,65		0,279					
Cálcio	mg/L Ca	8,9		6,95		28,9		28		29,8		20,7		2,85			
Magnésio	mg/L Mg	2,4		7,45		5,8		5		6,55		6,4		1,24			
Sódio	mg/L Na	29,8		25,66		29		20		72		19		7,09			
AOX	mg/L Cl	<0,01		0,012		<0,030		<0,01		0,113		0,026					

Notas: a) Sistema de extração avariado, pelo que não foi possível realizar amostragem

xx – valor de quantificação superior ao valor de referência da legislação

■ resultado superior ao valor de referência da legislação

■ resultado que, na última campanha, é superior ao valor de referência utilizado

Tabela 23 - Resultados de monitorização – Piezómetro Sul 2 / P5 / AC4

Parâmetro	Unidade	Piezómetro Sul 2 - P5 - AC4												Valor de referência (Captação Braval - Jul 98)	PGRH RH2 Parte 2 Anexo IV		DL nº 236/98 Anexo I
		2007		2011		2015		2019		2023		2024			Limiar	Norma de qualidade	VMA
		Jul	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez				
Temperatura	°C							16,0	11,0	16,5	14,3	15,1	16,1				25
pH	Esc. de Sorensen							5,3	5,3	6,9	5,1	6,7	5,8	5,99	5,5-9		
Condutividade	µS/cm							300	200	260	589	590	688	59,6	2500		
Cloretos	mg/L Cl							59,0	43	17,8	27,3	228	158	6,9	250		
Nível Piezométrico	m							NA	NA				-				
COT	mg/L Cl							1,88	1,94	0,73	3,03	5,13	5,63				
Cianetos	mg/L CN							<0,005	<0,005	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010				0,05
Antimónio	mg/L Sb							<4	<4	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0100				
Arsénio	mg/L As							<3	<3	0,017	<0,003	<0,003	<0,0050		0,01		0,05
Cádmio	mg/L Cd							<0,8	<0,8	<0,000080	0,00071	0,00063	0,00106	0,0005	0,005		0,005
Crómio Total	mg/L Cr							<1,0	<1,0	<0,003	<0,003	0,004	0,001	0,0015			0,05
Crómio VI	mg/L Cr VI							<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Mercúrio	mg/L Hg							<0,010	0,022	<0,0000100	0,012	0,000101	0,0000124		0,001		0,001
Níquel Total	mg/L Ni							<4	5	<0,002	0,008	0,007	0,0179	0,002			
Chumbo	mg/L Pb							5	61	0,003	0,11	0,016	<0,0050	0,002	0,01		0,05
Selénio	mg/L Se							<1	<1	0,002	<0,002	0,002	<0,0100				0,01
Potássio	mg/L K							4,7	3,9	<2,5	8,4	7,9	9,14	0,54			
Fenóis	mg/L C ₆ H ₅ OH							<0,1	<0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005				
Carbonatos	mg/L CO ₃ ²⁻ / HCO ₃ ⁻							NA		<10,0		<10,0		19,7			
Bicarbonatos	mg/L HCO3							12		107		69,9					
Fluoretos	mg/L F							0,15		1,8		<0,20					1,5
Nitratos	mg/L NO ₃							44		<1,0		<1,0		3,5		50	50
Nitritos	mg/L NO ₂							<0,02		<0,10		<0,10		0,007			
Sulfatos	mg/L SO ₄							<10		12,2		<10,0		1	250		250

Parâmetro	Unidade	Piezómetro Sul 2 - P5 - AC4												Valor de referência (Captação Braval - Jul 98)	PGRH RH2 Parte 2 Anexo IV		DL nº 236/98 Anexo I
		2007		2011		2015		2019		2023		2024			Limiar	Norma de qualidade	VMA
		Jul	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez	Jun	Dez				
Sulfuretos	mg/L S							3		<0,05		<0,05					
Alumínio	mg/L Al							<2		<0,01		0,315					
Azoto Amoniacal	mg/L NH ₄							<0,04		<0,05		0,66		0,02			
Bário	mg/L Ba							0,0682		<0,010		0,075				0,1	
Boro	mg/L B							0,0124		<0,0100		0,0255					
Cobre	mg/L Cu							0,3		0,012		0,192		0,008		0,05	
Ferro	mg/L Fe							0,270		0,328		<0,020		0,01		0,3	
Manganês	mg/L Mn							220		0,155		2,96					
Zinco	mg/L Zn							0,7		0,03		0,63					
Cálcio	mg/L Ca							16		38,7		32,8		2,85			
Magnésio	mg/L Mg							4		7,67		7,86		1,24			
Sódio	mg/L Na							32		25		76		7,09			
AOX	mg/L Cl							0,05		<0,010		0,155					

Notas: a) Sistema de extração avariado, pelo que não foi possível realizar amostragem

xx – valor de quantificação superior ao valor de referência da legislação

■ resultado superior ao valor de referência da legislação

■ resultado que, na última campanha, é superior ao valor de referência utilizado

7.2.7 Determinação da vulnerabilidade do aquífero.

Um dos métodos mais utilizados para determinação da vulnerabilidade de uma massa de água subterrânea, nomeadamente em países como os Estados Unidos ou o Canadá, é o Índice DRASTIC. Devido à sua simplicidade e fácil aplicação, este índice torna-se uma ferramenta de grande utilidade na determinação da vulnerabilidade. O Índice DRASTIC engloba sete parâmetros:

- D – “Depth to water” – profundidade da água (nível hidrostático);
- R – “net Recharge” – recarga por infiltração;
- A – “Aquifer media” – características do meio aquífero;
- S – “Soil media” – características do solo;
- T – “Topography or slope” – topografia;
- I – “Impact of the vadose zone media” – características da zona vadosa;
- C – “Hydraulic Conductivity” – condutividade hidráulica no aquífero.

No cálculo do DRASTIC, cada um dos parâmetros acima enunciados contribui com um determinado peso, o qual reflete a sua importância relativa na quantificação da vulnerabilidade. Desta forma, os parâmetros que apresentam maior influência para a vulnerabilidade do aquífero serão aqueles aos quais é atribuído um maior peso. Assim, os parâmetros com maior peso são os parâmetros D (profundidade da água – nível freático) e o parâmetro I (caraterísticas da zona vadosa). Estes dois parâmetros influenciam em quase 50% o resultado final do índice. A cada um destes parâmetros, além do peso, deve-se atribuir um índice numérico que corresponde às características intrínsecas de cada local. Estes valores são obtidos a partir de tabelas publicadas, as quais estabelecem uma correspondência entre as características físicas, as características hidrogeológicas e o respetivo parâmetro.

A determinação do índice DRASTIC será efetuada para o aquífero superficial, instalado em terrenos mais incoerentes resultantes da alteração das rochas que constituem o substrato geológico que lhe é subjacente, como é o caso em estudo. O aquífero superficial necessita desta abordagem específica no sentido de determinar a sua vulnerabilidade, quer devido às suas características, quer pelo facto de se tratar de um sistema aquífero mais superficial, logo mais sujeito a ações antrópicas potencialmente poluentes, quer pelo facto de constituir a primeira proteção do aquífero profundo e, também, pelo facto de a sua representatividade superficial ser significativa na área.

No caso do local em estudo, assim como para a sua área envolvente, poderemos assumir as seguintes características para cada um dos parâmetros, considerando o aquífero superficial:

D – Profundidade da água: de acordo com os resultados históricos da monitorização, o nível freático está aproximadamente a 11,0 m de profundidade. Tendo em consideração a época

do ano em que as medições são obtidas (junho/julho) este valor pode ser considerado próximo do valor de estabilidade do meio hídrico subterrâneo nesta altura do ano hidrológico, o que se traduz num nível hidrostático pouco a medianamente profundo. Tendo em conta o substrato geológico presente na área, pode-se assumir que o NHE do aquífero profundo deverá ser mais profundo em relação à superfície do solo. Desse modo, para o aquífero superficial nas tabelas DRASTIC, este parâmetro assume o **índice 5**;

R – Recarga por infiltração: da consulta ao Atlas do Ambiente, para esta região onde a área do projeto se insere, a precipitação média anual corresponde a valores que poderão variar entre 1600 e 2000 mm/ano, podendo ser considerando um valor médio para a precipitação de 1800 mm/ano. Admitindo que a porosidade das formações que ocorrem na área permite uma infiltração efetiva no solo de cerca de 10%, obtém-se um valor para a infiltração entre 160 e 200 mm. Do cálculo do balanço hídrico obteve-se um valor de 180 mm para a infiltração, o que representa uma infiltração correspondente a 10 % do valor médio da precipitação. Posto isto, a este valor de infiltração pode ser atribuído o **índice 8** nas tabelas DRASTIC;

A – Caraterísticas do meio aquífero: as caraterísticas geológicas, do meio em que se desenvolve o aquífero superficial na zona, correspondem às de uma formação magmática, constituída essencialmente por um granito biotítico-moscovítico de grão fino, que se diferenciara pelo seu grau de fraturação e de alteração, definido na vertical do terreno. Nos horizontes mais superficiais, o maciço é mais alterado e mais fraturado do que em profundidade em que a rocha tem tendência a ser mais fechada. Sendo o alvo desta análise o aquífero superficial, a uma formação litológica com as caraterísticas das apresentadas localmente, pode ser atribuído o **índice 4** das tabelas DRASTIC;

S – Caraterísticas do solo: o substrato geológico na área em estudo dá origem a um solo de textura areno-siltosa, com domínios variáveis ora da componente arenosa, ora da componente siltosa. Contudo, nas zonas associadas aos talwegues onde se desenvolve a prática da agricultura poderá ocorrer uma maior percentagem de argila. Assim, tendo em consideração estas características, estes materiais poderão dar origem a Coluviosolos e aluviosolos aos quais poder ser atribuído o **índice 7** das tabelas DRASTIC;

T – Topografia: os valores apresentados pelo declive do terreno apontam para um relevo moderadamente suave a aplanado, com um declive inferior, regra geral, a 6%. Sendo assim, a valores de declive desta ordem de grandeza é atribuído o **índice 9** nas tabelas DRASTIC;

I – Caraterísticas da zona vadosa: a zona vadosa apresenta características intrínsecas, as quais permitem a sua classificação como sendo uma zona instalada no horizonte de alteração do maciço granítico, que nalguns domínios pode estar misturada com material de origem orgânica em resultado da atividade agrícola à superfície do terreno existente na envolvente. A uma zona vadosa que apresente este tipo de caraterísticas, pode ser atribuído o **índice 4** das tabelas DRASTIC;

C – Condutividade hidráulica no aquífero: a condutividade hidráulica, de acordo com a diversa bibliografia especializada já publicada, relativamente a este tipo de formações geológicas – um substrato granítico -, apresenta valores inferiores a 4 m/dia. De acordo com este valor, deve ser considerado o **índice 1** para este parâmetro, tal como consta nas tabelas DRASTIC.

Com os valores numéricos obtidos, pode então calcular-se o valor do Índice DRASTIC (ID), de acordo com a seguinte fórmula:

$$ID = D (Pxl) + R (Pxl) + A (Pxl) + S (Pxl) + T (Pxl) + I(Pxl) + C (Pxl)$$

Na Tabela 24 , abaixo, apresenta-se, relativamente a cada um dos parâmetros aqui analisados, o índice respetivo assim como o peso que lhe é atribuído nas tabelas DRASTIC. Desta forma, é possível, de acordo com o Índice DRASTIC, obter um valor para a vulnerabilidade deste local.

Tabela 24 - Cálculo do Índice DRASTIC

Parâmetro	Classes	Ponderação	Índice atribuído	Peso
D - Profundidade da água	> 30,5 m	1	5	5
	22,9 – 30,5 m	2		
	15,2 – 22,9 m	3		
	9,1 – 15,2 m	5		
	4,6 – 9,1 m	7		
	1,5 – 4,6 m	9		
	<1,5 m	10		
R – Recarga por infiltração	<51 mm	1	8	4
	51 – 102 mm	3		
	102 – 178 mm	6		
	178 – 254 mm	8		
	>254 mm	9		
A – Caraterísticas do meio aquífero	Rochas ígneas e margas arenosas	3	4	3
	Arenito, calcário e calcário margoso	6		
	Calcário fracturado	8		
	Calcário carsificado	10		

Parâmetro	Classes	Ponderação	Índice atribuído	Peso
S – Caraterísticas do solo	Zonas urbanizadas	2	7	2
	Barros avermelhados de basaltos	3		
	Solos calcários e mediterrânicos vermelhos	4		
	Solos calcários e margosos pardos	5		
	Regossolos plasmáticos não húmicos calc.	6		
	Coluviosolos e aluviosolos	7		
	Afloramentos rochosos	9		
	Solos litólicos não húmicos arenáceos	10		
T – Topografia	<18%	1	9	1
	12 – 18%	3		
	6 – 12%	5		
	2 – 6%	9		
	<2%	10		
I – Caraterísticas da zona vadosa	Argila, silte e marga	3	4	5
	Rochas plutónicas e vulcânicas	4		
	Calcário, arenito e areia argilosa	6		
	Areia solta	8		
	Calcário carsificado	10		
C - Condutividade hidráulica no aquífero	<4,1 m/dia	1	1	3
	4,1 – 12,2 m/dia	2		
			Índice DRASTIC	115

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 24, obteve-se o valor de **115** para o Índice DRASTIC. Assim, o aquífero superficial localizado na área em estudo, bem como os da sua envolvente mais próxima, apresentam um índice de vulnerabilidade à poluição que deve ser classificado como **Baixo**.

7.3 Recursos hídricos superficiais.

A área em estudo situa-se nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, pertencente ao concelho e distrito de Braga.

O local encontra-se inserido na Região Hidrográfica (RH) do Cávado, Ave e Leça, (Figura 43), que tem uma área total de 3585 km² e integra as bacias hidrográficas dos rios Cávado, Ave e Leça e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de Junho.



Figura 43 - Localização da RH do Cávado, Ave e Leça.

Fonte: Adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

Particularmente, no que concerne às bacias das massas de água, de acordo com a cartografia disponibilizada no SNIAmb (SNIAmb, APA, 2025) (Figura 44), o projeto em estudo insere-se na massa de água natural da ribeira da Póvoa, confrontando marginalmente, a norte, com a massa de água natural da ribeira de Lamas. De facto, da interpretação da carta militar e da verificação *in situ*, depreende-se que uma muito reduzida parte da área em estudo, a norte, se inserirá na massa de água natural da ribeira de Lamas, com a qual o projeto não se relaciona.

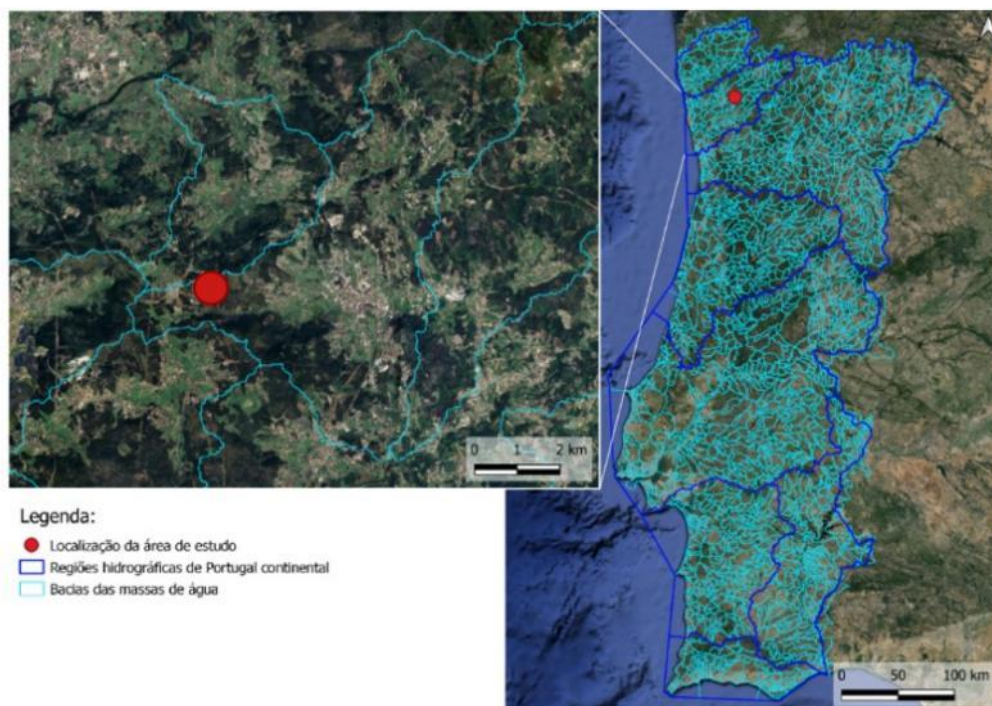


Figura 44 - Enquadramento hidrográfico da área de estudo.

Fonte: Adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

7.3.1 Identificação da(s) massa(s) de água e indicação do estado ecológico e químico da(s) mesmas(s).

7.3.1.1 Identificação da(s) massa(s) de água.

A Lei da Água, Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e as suas alterações, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, define como massa de águas superficiais “*uma massa distinta e significativa de águas superficiais, designadamente uma albufeira, um ribeiro, rio ou canal, um troço de ribeiro, rio ou canal, águas de transição ou uma faixa de águas costeiras.*”

Assim sendo, de acordo com o mesmo diploma, entende-se como:

- Rio - *a massa de água interior que corre, na maior parte da sua extensão, à superfície mas que pode também escoar-se no subsolo numa parte do seu curso;*
- Lago ou lagoa - *um meio hídrico léntico superficial interior;*
- Águas de transição - *as águas superficiais na proximidade das fozes dos rios, parcialmente salgadas em resultado da proximidade de águas costeiras mas que são também significativamente influenciadas por cursos de água doce;*

- Águas costeiras - *as águas superficiais situadas entre terra e uma linha cujos pontos se encontram a uma distância de uma milha náutica, na direção do mar, a partir do ponto mais próximo da linha de base a partir da qual é medida a delimitação das águas territoriais, estendendo-se, quando aplicável, até ao limite exterior das águas de transição.*

Quando uma massa de água apresenta alterações nas características hidromorfológicas, de acordo com a Lei da Água, pode ser classificada como:

- Massa de água artificial - *uma massa de água superficial criada pela atividade humana;*
- Massa de água fortemente modificada - *a massa de água superficial cujas características foram consideravelmente modificadas por alterações físicas resultantes da atividade humana e que adquiriu um carácter substancialmente diferente, designada como tal em normativo próprio.*

A Figura 45 representa as massas de água identificadas na proximidade da área em estudo, designadamente, a massa de água superficial ribeira da Póvoa (PT02AVE0111).

Analisando a Figura 45 verifica-se que na RH do Cávado, Ave e Leça estão identificadas as seguintes massas de água: rios, águas de transição, águas costeiras e ainda águas artificiais e águas fortemente modificadas.

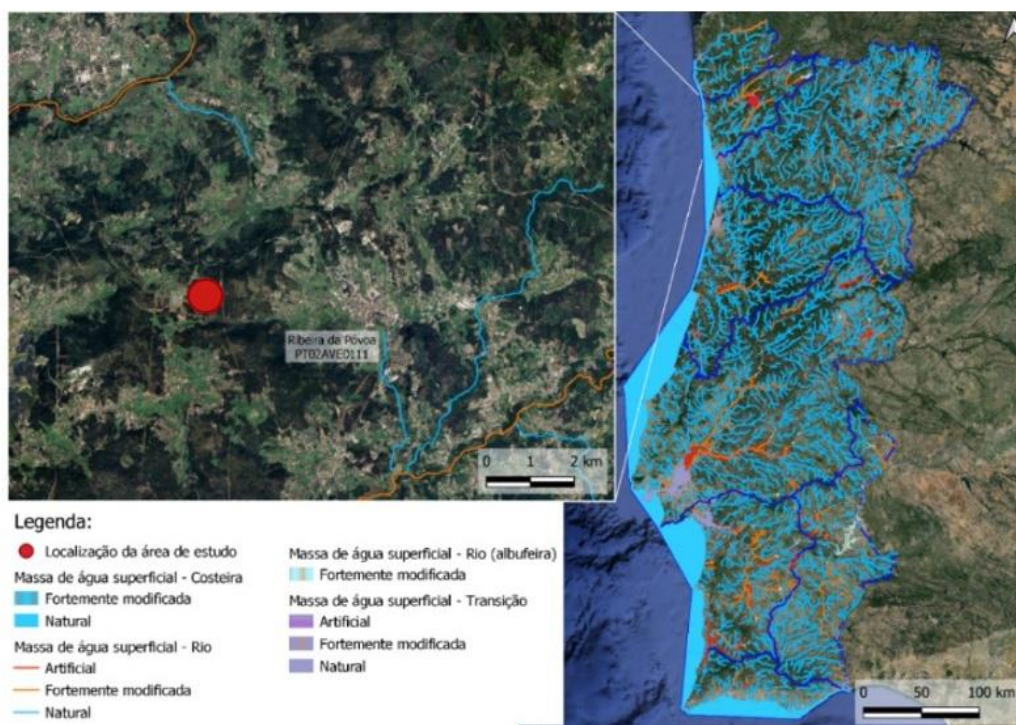


Figura 45 - Identificação das massas de água.

Fonte: Adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

Complementarmente, com o objetivo de identificar a referenciação de recursos hídricos na área afeta ao projeto, dado que o mesmo se insere em dois municípios distintos, analisaram-se as Plantas de Condicionantes dos Planos Diretores Municipais (PDM) de Braga (Figura 46) e da Póvoa de Lanhoso (Figura 47).

Particularmente, no que se refere à Planta de Condicionantes do PDM de Braga, estão assinalados “*Leito de Águas Fluviais*”, com sentido de drenagem Norte/Sul, que afluem à ribeira de Reamondes, que corre a Sul, conforme evidência a Figura 46. Contudo, em resultado da presença das infraestruturas do Ecoparque Braval, é inexistente a linha de água assinalada na zona em estudo e na área imediatamente a sul, na qual estão instaladas as bacias de lixiviados.

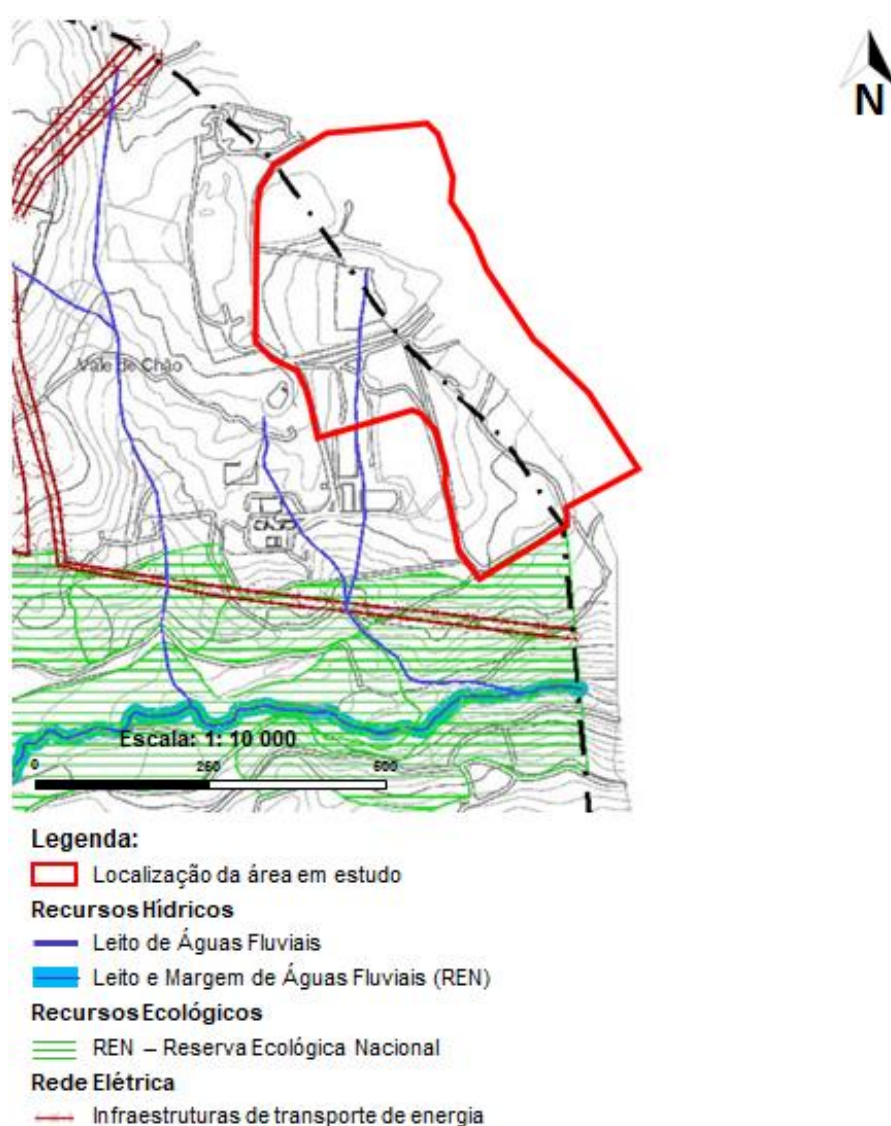


Figura 46 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Braga.

Fonte: adaptado de GeoPortal WebSIG Público do Município de Braga, 2025.

Por sua vez, no que se refere à Planta de Condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso, é possível identificar que no contexto da área de ampliação do aterro e envolvente imediata, a este, estão assinalados 'Domínio Hídrico' e 'Outros sistemas REN', conforme evidencia a Figura 47. O 'Domínio Hídrico' assinalado no interior da área de estudo corresponde a linhas de água, com sentido de drenagem Norte/Sul, que afluem à ribeira de Reamondes, que corre a Sul.

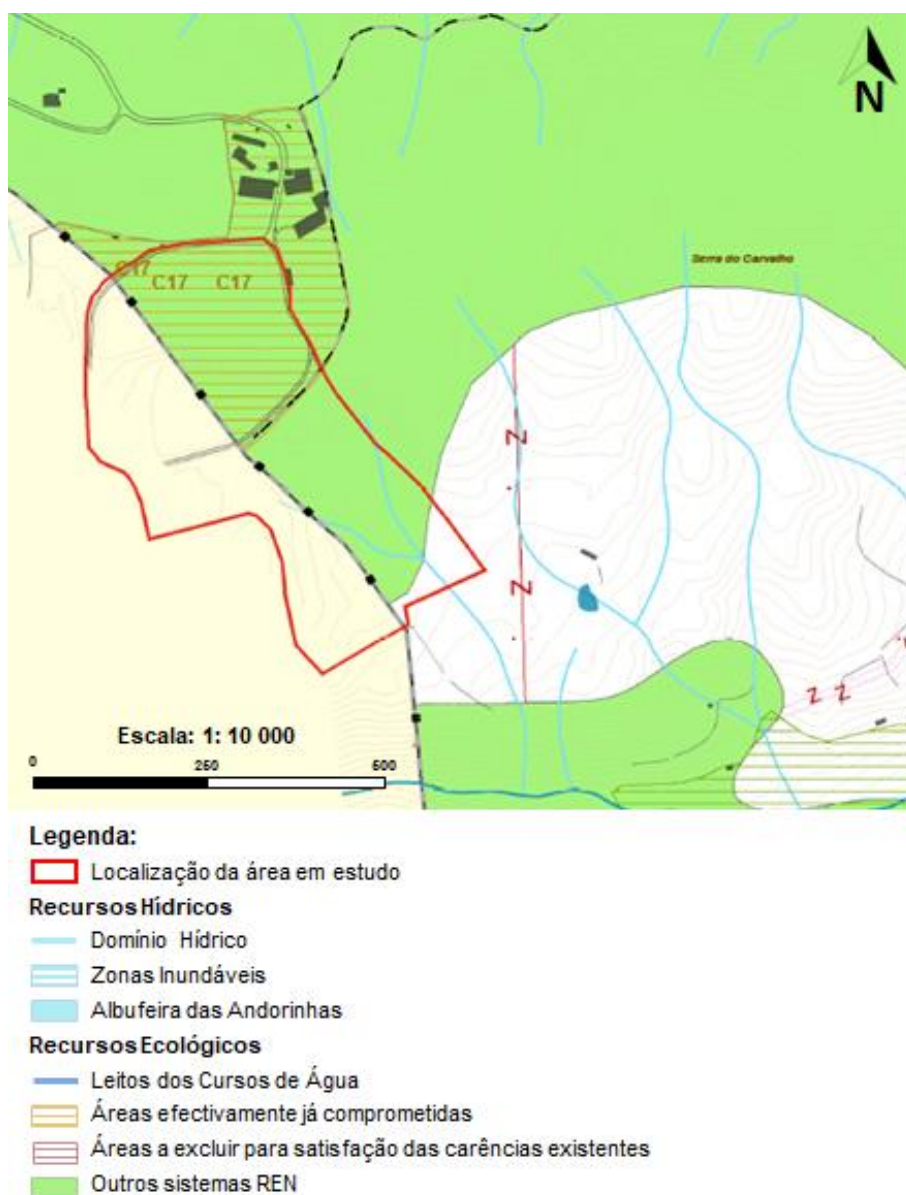


Figura 47 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso.

Fonte: adaptado de WebSIG do Município de Póvoa de Lanhoso, 2025.

Importa mencionar que pese embora na Planta de Condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso (de 2015) estejam assinalados dois troços de linhas de água no interior da área em estudo, na Carta Militar de Portugal do Instituto Geográfico do Exército, folha nº 57, à escala 1:25 000, de

2015, apenas está assinalada uma linha de água, próxima do limite este da área em estudo (Figura 48). Contudo, as visitas efetuadas à área de intervenção permitiram constatar da inexistência da linha de água identificada na Planta de Condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso e na Carta Militar.

Por outro lado, na envolvente da área de intervenção, quer a este, quer a oeste, estão assinaladas outras linhas de água, com sentido de drenagem Norte/Sul, que afluem à ribeira de Reamondes, que corre a sul.

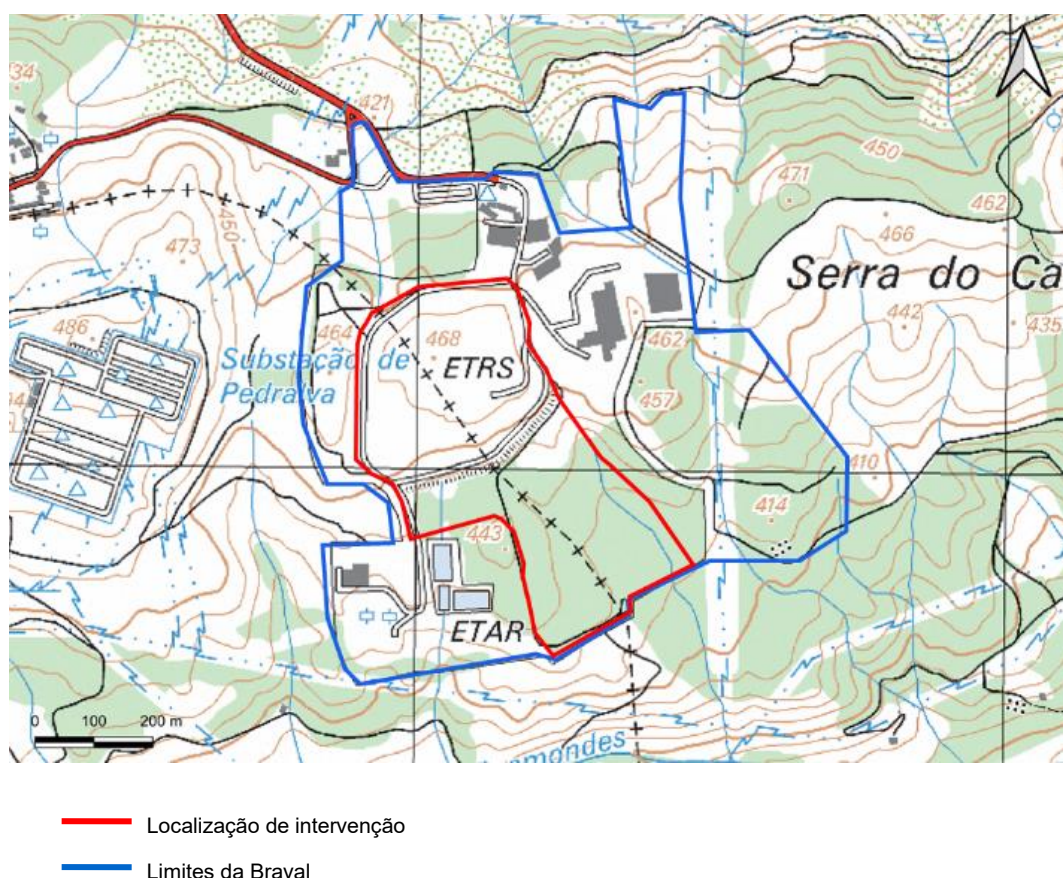


Figura 48- Localização do projeto em excerto da Carta Militar de Portugal, à escala 1:25 000, folha nº 57.

7.3.1.2 Estado da(s) massa(s) de água.

Para apurar o estado das massas de águas superficiais de dimensão significativa identificadas na envolvente do local em estudo, recorreu-se ao Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb) da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e ao Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH).

De acordo com a Lei da Água, o estado das águas superficiais é determinado pela avaliação do estado ecológico e do estado químico, sendo que o estado ecológico traduz a qualidade

estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais e o estado químico traduz as concentrações de poluentes presentes na massa de água superficial.

No âmbito do 2.º ciclo de planeamento (Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas – PGRH 2016-2021) foi reavaliada a classificação do estado das massas de água determinada no 1.º ciclo de planeamento (PGRH 2009-2015) para a RH do Cávado, Ave e Leça. Os planos de gestão de região hidrográfica do 3.º ciclo de planeamento constituem uma revisão dos planos do 2.º ciclo, conforme determina o Despacho n.º 11955/2018, de 12 de Dezembro. Incluem uma análise às melhorias introduzidas pelas medidas implementadas, bem como os novos conhecimentos adquiridos. No 3.º ciclo os objetivos de execução são mais exigentes e promove-se uma harmonização entre as regiões hidrográficas nacionais e internacionais. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, aprova os PGRH de Portugal Continental para o período 2022-2027.

Particularmente, no que concerne às águas superficiais que abrangem as águas superficiais interiores (rios e albufeiras), as águas de transição e as águas costeiras, a avaliação do estado global das massas de água resulta da combinação do estado/potencial ecológico e do estado químico.

O estado ecológico traduz a qualidade da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais e é expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água idêntica, ou seja, do mesmo tipo, em condições consideradas de referência. As condições de referência equivalem a um estado que corresponde à presença de pressões antropogénicas pouco significativas e em que apenas ocorrem pequenas modificações físico-químicas, hidromorfológicas e biológicas (APA, 2017).

A avaliação do estado ecológico tem em consideração diversos elementos de qualidade: elementos biológicos, elementos físico-químicos gerais, poluentes específicos e elementos hidromorfológicos (de suporte aos elementos biológicos). A classificação final do estado ecológico resulta da pior classificação obtida para cada elemento de qualidade (APA, 2017).

No caso das massas de água fortemente modificadas e das massas de água artificiais, o conceito de estado ecológico é substituído por um outro conceito: o potencial ecológico. O potencial ecológico é expresso com base no desvio ao “máximo potencial ecológico”, que representa as condições biológicas e físico-químicas em que os únicos impactes na massa de água resultam das suas características artificiais ou fortemente modificadas após a implementação de todas as medidas de mitigação que não afetem significativamente os usos ou o ambiente envolvente (APA, 2017).

A Figura 49 demonstra o estado ecológico das massas de águas superficiais, na proximidade da área em estudo. Em particular, verifica-se que a ribeira da Póvoa apresenta um estado ecológico “Medíocre”.

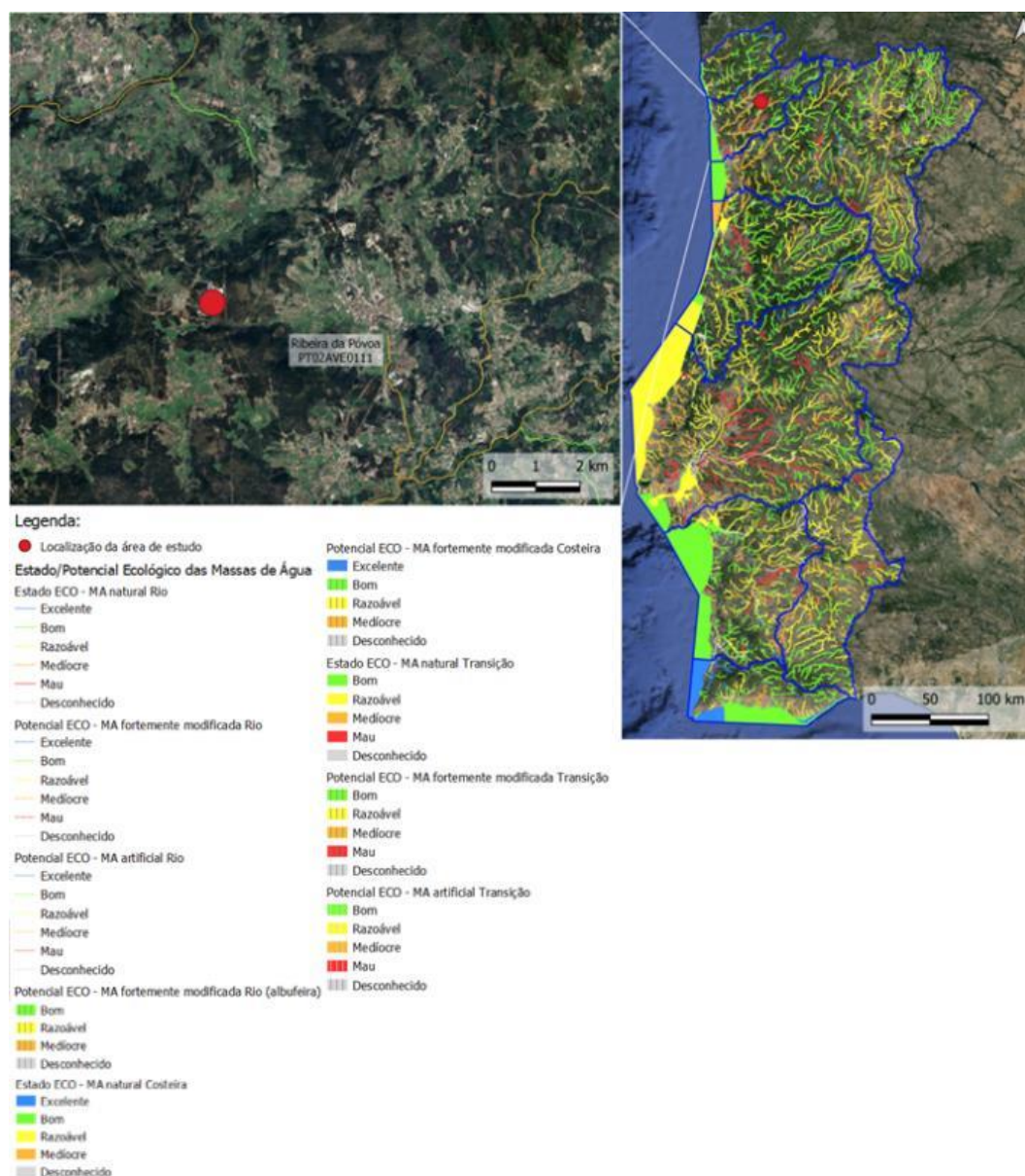


Figura 49 - Identificação do Estado das Massas de Água (PGRH 2015-2021).

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

No caso do estado químico, é avaliado o cumprimento das normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes definidos no âmbito da política da água, na Diretiva das Substâncias Prioritárias (alterada pela Diretiva n.º 2013/39/UE), que se encontra transporta para a ordem jurídica nacional (Decreto-Lei n.º 103/2010, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015). As NQA definidas para as substâncias prioritárias e outros poluentes constituem, assim, a base para a avaliação do estado químico das águas superficiais, ou seja, para se alcançar o Bom estado químico das águas superficiais é necessário que as

concentrações das substâncias prioritárias e outros poluentes cumpram as NQA estabelecidas (APA, 2017).

Neste contexto, importa clarificar que apenas os parâmetros químicos definidos na legislação nacional são considerados na avaliação do estado químico das águas superficiais. Os elementos físico-químicos gerais (de suporte aos elementos biológicos), como por exemplo o fósforo total, e os poluentes específicos (definidos nos PGRH) são considerados na avaliação do estado ecológico das massas de água superficiais (APA, 2017).

Na Figura 50 é evidenciado o estado químico das massas de águas superficiais, na proximidade da área em estudo. Analisando essa figura verifica-se que no 2.º ciclo de planeamento, a ribeira da Póvoa apresentava um estado químico “Desconhecido”.

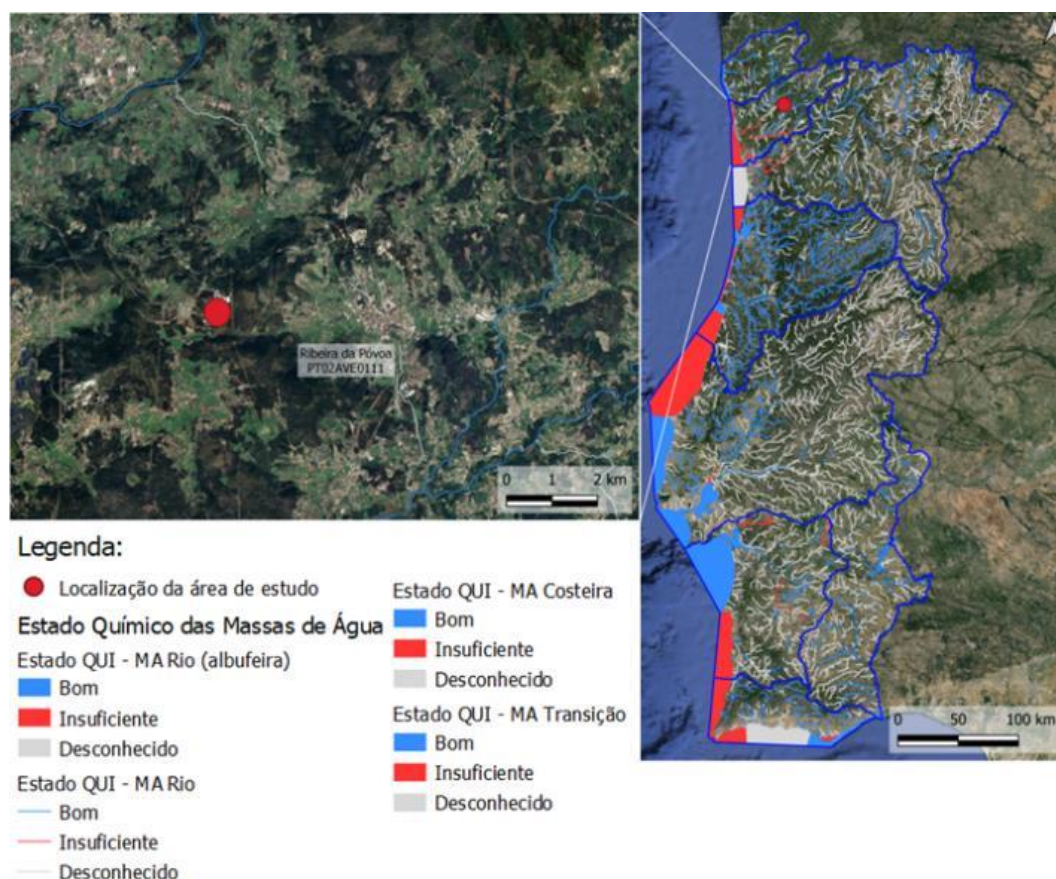


Figura 50 - Identificação do estado químico das massas de água (PGRH 2015-2021).

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

Tendo em conta que para os critérios de classificação do estado/potencial ecológico são considerados vários elementos de qualidade, nomeadamente os elementos de qualidade químicos e físico-químicos, foi realizada uma análise da informação disponível relativa à

qualidade da água da ribeira da Póvoa, com base nos dados fornecidos pelo SNIRH, para a estação 'Pousada' (04H/50), localizada na bacia de massa de água da ribeira da Póvoa e considerada a mais representativa para efeitos do presente estudo (ver Figura 51).

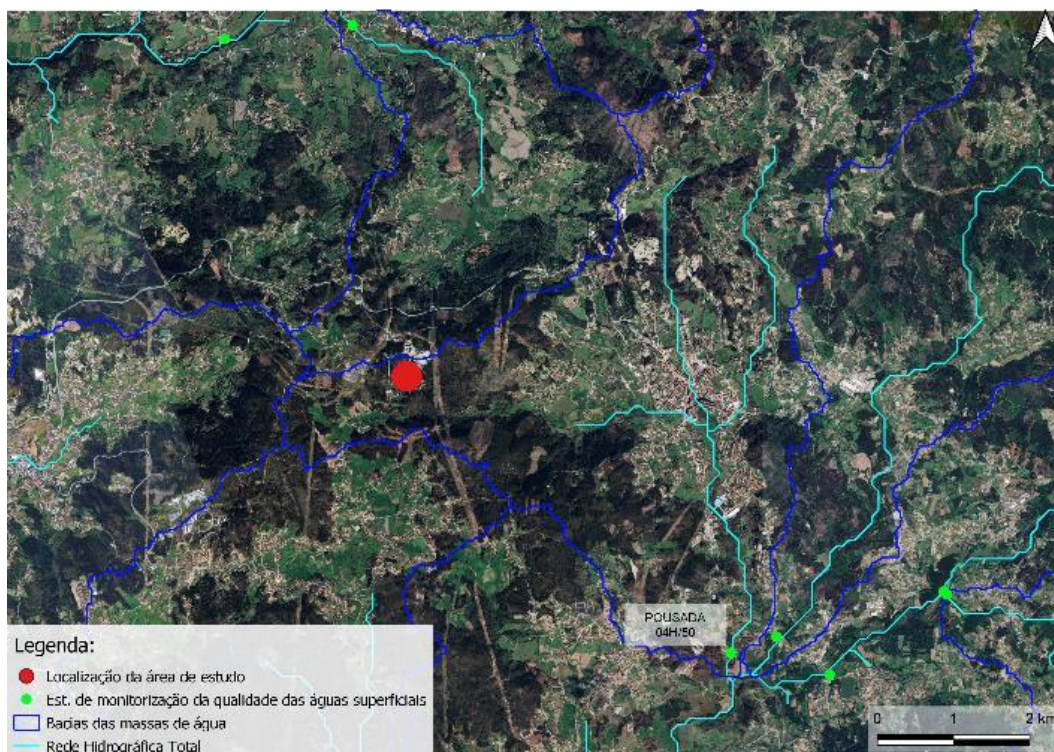


Figura 51 - Localização da estação objeto de análise.

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

Recorreu-se à classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos, disponibilizada pelo SNIRH. A Tabela 25 apresenta os valores máximos e mínimos considerados na classificação, por parâmetros analisados, para a estação em estudo.

Da informação recolhida, verifica-se que a estação analisada apresentava, entre os anos 2010 a 2015, uma classificação da qualidade da água entre “Razoável” e “Muito Má”, sendo, de uma forma geral, os parâmetros responsáveis por esta classificação o Azoto Kjeldahl e os Sólidos Suspensos Totais (Tabela 26).

Tabela 25 - Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos

Parâmetro	Unidades	Excelente		Boa		Razoável		Má		Muito Má
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	-
Arsénio	mg/l As	-	0,01	-	0,05	-	-	-	0,1	>0,1
Azoto Kjeldahl	mg/l N	-	0,5	-	1	-	2	-	3	>3
Azoto amoniacal	mg/l NH ₄	-	0,5	-	1,5	-	2,5	-	4	>4
Carência bioquímica de oxigénio	mg/l O ₂	-	3	-	5	-	8	-	20	>20
Carência química de oxigénio	mg/l O ₂	-	10	-	20	-	40	-	80	>80
Chumbo	mg/l Pb	-	0,05	-	-	-	0,1	-	0,1	>0,1
Cianetos	mg/l CN	-	0,05	-	-	-	0,08	-	0,08	>0,08
Cobre	mg/l Cu	-	0,05	-	0,2	-	0,5	-	1	>1
Coliformes fecais	/100 ml	-	20	-	2000	-	20000	-	>20000	
Coliformes totais	/100 ml	-	50	-	5000	-	50000	-	>50000	
Condutividade	µS/cm, 20°C	-	750	-	1000	-	1500	-	3000	>3000
Crómio	mg/l Cr	-	0,05	-	-	-	0,08	-	0,08	>0,08
Cádmio	mg/l Cd	-	0,001	-	0,005	-	0,005	-	>0,005	
Estreptococos fecais	/100 ml	-	20	-	2000	-	20000	-	>20000	
Fenóis	mg/l C ₆ H ₅ OH	-	0,001	-	0,005	-	0,01	-	0,1	>0,1
Ferro	mg/l Fe	-	0,5	-	1	-	1,5	-	2	>2
Fosfatos P ₂ O ₅	mg/l P ₂ O ₅	-	0,4	-	0,54	-	0,94	-	1	>1
Fósforo P	mg/l P	-	0,2	-	0,25	-	0,4	-	0,5	>0,5
Manganês	mg/l Mn	-	0,1	-	0,25	-	0,5	-	1	>1
Mercurio	mg/l Hg	-	0,0005	-	-	-	0,001	-	0,001	>0,001
Nitratos	mg/l NO ₃	-	5	-	25	-	50	-	80	>80
Oxidabilidade	mg/l	-	3	-	5	-	10	-	25	>25
Oxigénio dissolvido (sat)	%saturação de O ₂	90	-	70	-	50	-	30	-	<30
Selénio	mg/l Se	-	0,01	-	-	-	0,05	-	0,05	>0,05
Substâncias tensoativas	mg/l, sulfato de lauril e sódio	-	0,2	-	-	-	0,5	-	0,5	>0,5
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	-	25	-	30	-	40	-	80	>80
Zinco	mg/l Zn	-	0,3	-	1	-	3	-	5	>5
pH	Escala Sorensen	6,5	8,5	5,5	9	5	10	4,5	11	>11

Fonte: SNIRH, 2025.

Tabela 26 - Evolução da qualidade da água na bacia da ribeira da Póvoa - Estação 'Pousada' (04H/50)

Estação:	'Pousada' (04H/50)	
Rio:	Ribeira da Póvoa	
Bacia:	Ave	
[Latitude; Longitude]:	[41,544195N;-8,263524W]	
Ano	Parâmetros responsáveis pela classificação	Classificação
2010	Azoto Kjeldahl	Muito má
2014	Azoto Kjeldahl	Razoável
2015	Sólidos Suspensos Totais	Má

Fonte: SNIRH, 2025.

Conforme já mencionado, embora estejam assinaladas linhas de água no interior da área em estudo, seja nas Plantas de Condicionantes do PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso, seja na folha nº 57 da Carta Militar de Portugal, as visitas efetuadas ao local não permitiram confirmar a sua existência. Contudo, na envolvente da área de intervenção, quer a este, quer a oeste, estão assinaladas e são existentes linhas de água, de carácter torrencial, com sentido de drenagem norte/sul, que afluem à ribeira de Reamondes, que corre a sul.

Neste seguimento, no âmbito do plano de monitorização, a Braval efetua o controlo das águas superficiais na ribeira de Reamondes (Figura 53), em pontos localizados a montante e a jusante da sua área de influência. A amostragem é efetuada com uma periodicidade trimestral ou semestral, para os parâmetros e frequências elencados na tabela que se segue. A localização dos pontos de controlo de água, a montante e a jusante da área de influência da Braval, em particular do aterro existente, encontra-se representada na Figura 52.

Os resultados obtidos encontram-se sintetizados para a situação de referência pré projeto e para últimos cinco anos, podendo ser consultados em anexo ao presente documento, concretamente no **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo III - Monitorização da qualidade das águas superficiais da ribeira de Reamondes**.

Os resultados obtidos evidenciam, na globalidade, a montante e a jusante, valores de ordem de grandeza consistentemente similar, desde o início do plano de monitorização de águas superficiais. Excetuam-se situações de picos de natureza pontual, quer no ponto de controlo situado a montante, quer no ponto de controlo situado a jusante, bem como situações de picos associados a variações nos limites de quantificação, em situações de resultados inferiores a estes limites, porém representados graficamente de forma conservadora, considerando o limite de quantificação respetivo.

Tabela 27 – Parâmetros monitorizados nos pontos de controlo de águas superficiais da ribeira de Reamondes

Parâmetro	Periodicidade		Ponto de Controlo	
	Até 2016 (*)	Após 2016 (*)	Ribeira de Reamondes - Montante	Ribeira de Reamondes - Jusante
pH	Trimestral	Trimestral	x	x
Condutividade			x	x
CBO ₅			x	x
CQO			x	x
SST			x	x
Oxigénio dissolvido	—	Trimestral	x	x
Temperatura			x	x
Cloretos			x	x
Cianetos	Trimestral	Semestral	x	x
Fósforo Total		—	x	x
Arsénio		Trimestral	x	x
Cádmio	x		x	
Crómio	x		x	
Mercúrio	x		x	
Níquel	x		x	
Chumbo	x		x	
Fenóis	—		x	x
Nitratos		Semestral	x	x
Nitritos			x	x
Sulfatos	Trimestral		x	x
Azoto Amoniacal		x	x	
Azoto total	—	Trimestral	x	x
Cobre	Trimestral		x	x
Zinco			x	x
Óleos e gorduras			—	x
Colónias a 37 °C	Semestral (**)		—	x
Colónias a 22 °C		x		x
Bactérias Coliformes		x		x
Escherichia Coli		x		x
Enterococos		x		x
Clostridium perfringens		x		x

(*) Atual licença ambiental

(**) Entre 2008 e 2010



Figura 52 – Localização dos pontos de controlo de águas superficiais da ribeira de Reamondes.



Figura 53 – Fotografias da ribeira de Reamondes.

7.3.2 Cartografia da rede hidrográfica, identificação das linhas de água, massas de água, zonas protegidas (Lei da Água) e caracterização fisiográfica da bacia hidrográfica.

O projeto de reengenharia e alargamento do aterro sanitário da Braval está inserido na RH do Cávado, Ave e Leça, essencialmente no contexto da bacia hidrográfica do Ave, e, marginalmente, no contexto da bacia hidrográfica do Cávado, com a qual o projeto praticamente não se relaciona.

A bacia hidrográfica de influência do projeto tem uma área de 34,24 km², em que a principal linha de água é a ribeira da Póvoa, que tem uma extensão total de 4,05 km e é o seu curso de água principal.

Para identificar as linhas de água, as massas de água e as zonas protegidas da RH do Cávado, Ave e Leça, recorreu-se ao SNIAmb da APA e ao SNIRH, tal como se pode observar nas figuras seguintes.

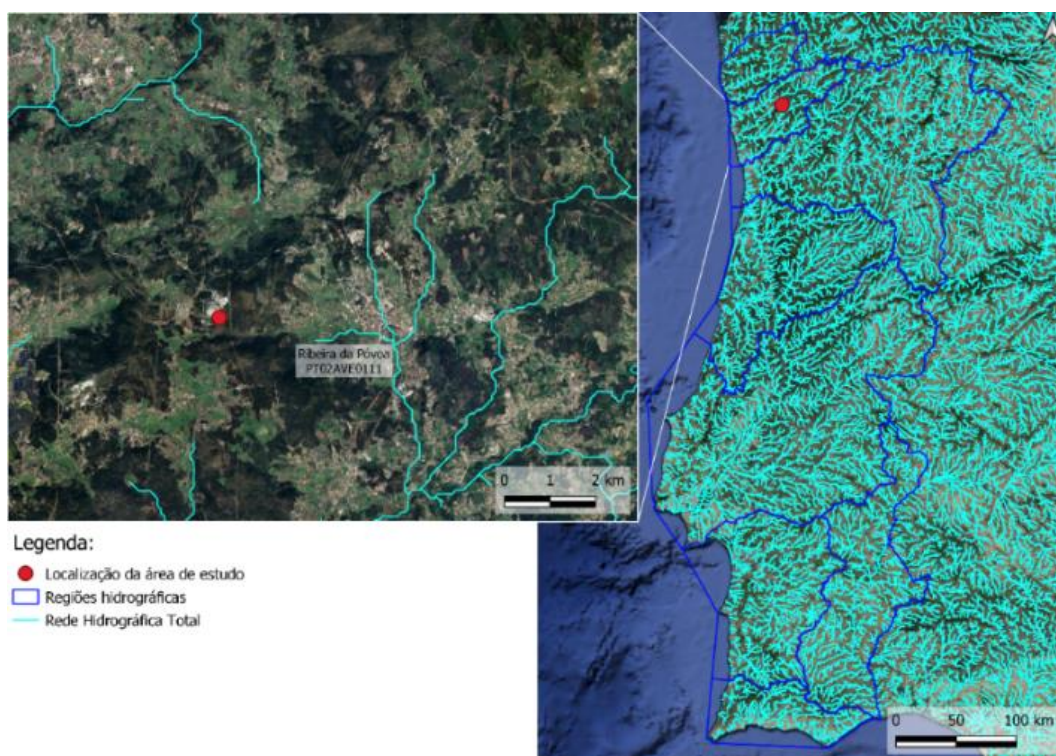


Figura 54 - Identificação das linhas de água.

Fonte: Adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

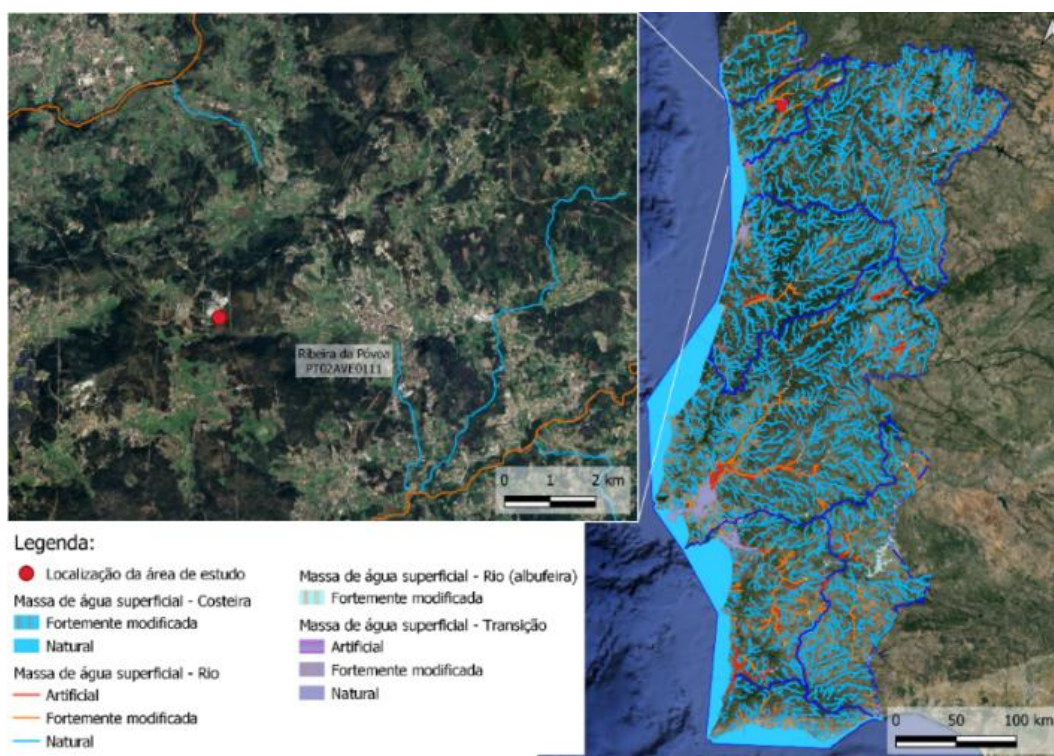


Figura 55 - Identificação das massas de água.

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

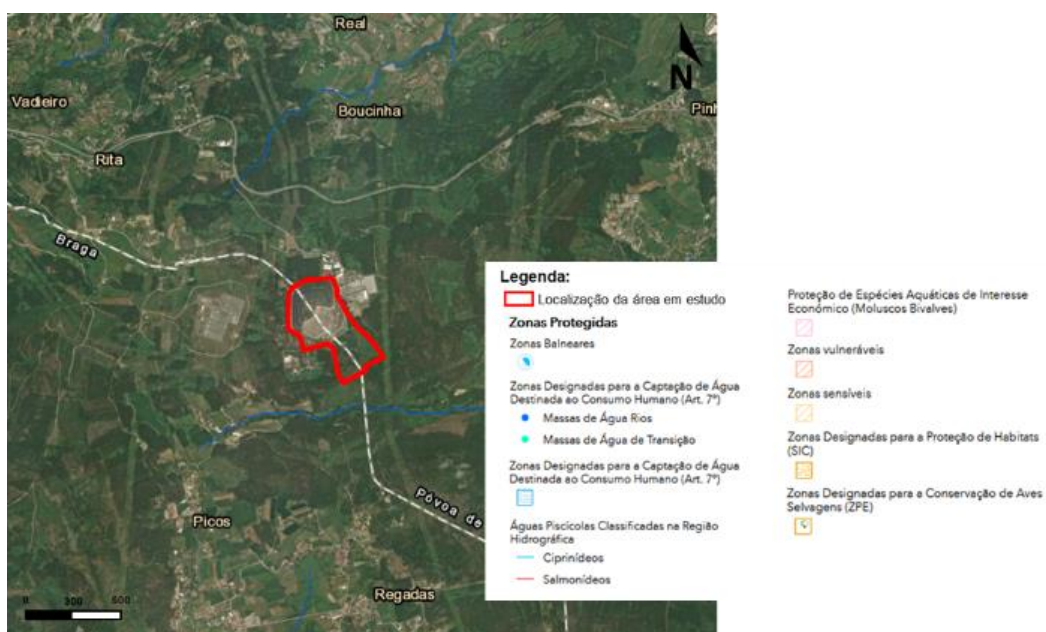


Figura 56 - Identificação das zonas protegidas.

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

Analisando as figuras apresentadas, verifica-se que na envolvente imediata da área de projeto não se identificam linhas de água (Figura 54), massas de água (Figura 55), nem zonas protegidas (Figura 56).

7.3.3 Caracterização do escoamento mensal e anual para as linhas de água de interesse.

A disponibilidade hídrica natural constitui o volume disponível para escoamento superficial imediato à precipitação e para recarga de aquíferos, podendo ser definida como a diferença entre a precipitação e a evapotranspiração real. À escala anual pode considerar-se que a disponibilidade hídrica natural é sensivelmente igual ao escoamento uma vez que, de modo geral, os aquíferos, não têm capacidade de regularização inter anual de escoamento (PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016/2021).

No que concerne ao escoamento anual do Ave, o PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016/2021, apresenta os seguintes valores anuais de escoamento associados a diferentes probabilidades de excedência (níveis de garantia), tal como consta na Tabela 28.

Tabela 28 - Escoamento médio anual em regime natural

BACIA / REGIÃO / CONTINENTE	ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL (M³)		
	80% (ano húmido)	50% (ano médio)	20% (ano seco)
Ave	1 808 751 000	1 295 388 000	833 078 000

Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016/2021.

Particularmente no que se refere à área em estudo, recorreu-se aos dados para a caracterização do escoamento disponíveis no SNIAmb (APA, 2024). Da interpretação da Figura 57, verifica-se que o escoamento superficial da área de estudo enquadra-se entre os 600 e 800 mm.

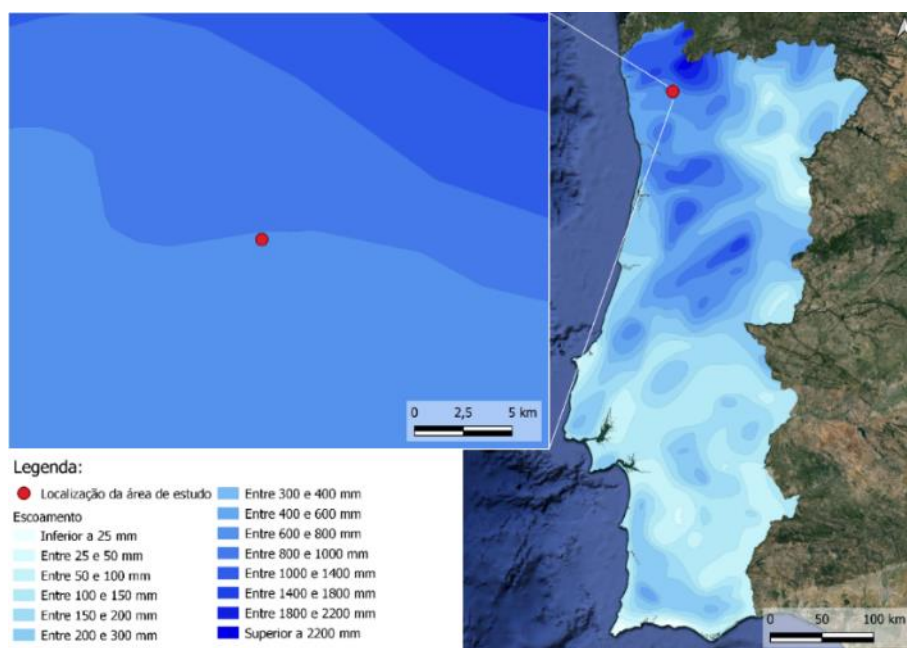


Figura 57 - Identificação do escoamento superficial médio.

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2024.

7.3.4 Indicação da cota de máxima cheia.

Recorrendo ao SNIAmb, verifica-se que a área em estudo não coincide com zonas de inundação (Figura 58), nem com zonas com risco potencialmente significativo de inundações (Figura 59).



Figura 58 - Identificação das zonas de inundação.

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2024.

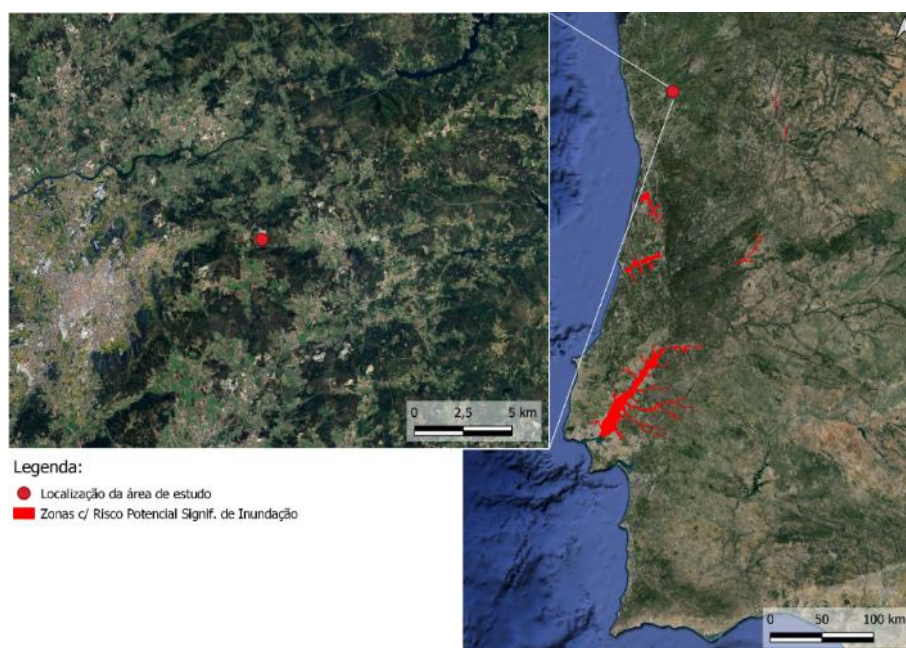


Figura 59 - Identificação das zonas com risco potencial significativo de inundação.

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2024.

Ainda, dadas as características da ribeira da Póvoa, sobretudo a sua reduzida dimensão e expressão, não existem dados relativos à sua cota máxima de cheia, nem, tão pouco, da ribeira de Reamondes que é um seu afluente. Tal circunstância também se aplica, obviamente, às linhas de água existentes na envolvente e na área de intervenção, quer a este, quer a oeste, que apresentam carácter torrencial, com sentido de drenagem norte/sul, afluindo à ribeira de Reamondes, que corre a sul.

7.3.5 Identificação e caracterização dos usos da água.

Na RH do Cávado, Ave e Leça, a água inclui vários usos consumptivos – uso urbano, indústria, agricultura, pecuária e turismo – e usos não consumptivos – produção de energia hidroelétrica, pesca e aquicultura e usos recreativos.

Os principais volumes captados/ consumidos dizem respeito à energia (volumes não consumptivos), com cerca de 94% do total captado, seguido da agricultura com 1,2% e do abastecimento público com 0,8% (PGRH do Cávado, Ave e Leça 2022/2027).

Na Figura 60 observa-se a distribuição dos volumes captados pelas principais utilizações consumptivas que representam 6% do total. Excluindo os volumes não consumptivos, associados à produção de energia hidroelétrica, observa-se que, em termos de usos consumptivos, o sector mais consumidor de água é o da agricultura, com cerca de 74%, seguido do urbano com 14% (PGRH do Cávado, Ave e Leça 2022/2027).

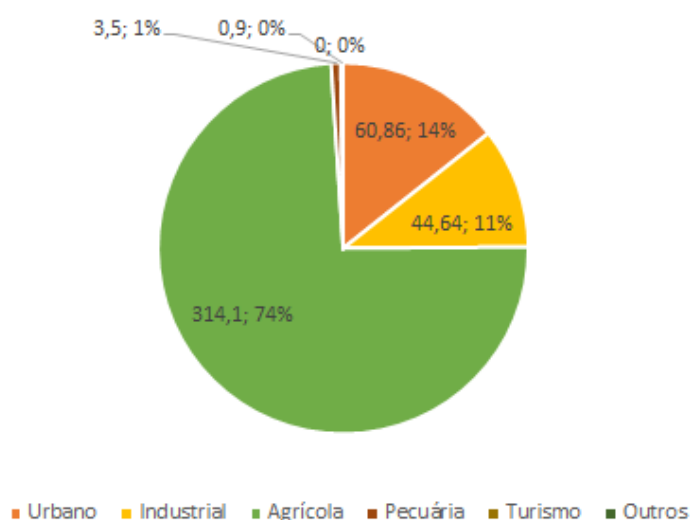


Figura 60 - Distribuição dos volumes de água captados pelas principais utilizações consumptivas (hm³ / %).

Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça 2022/2027.

Na Figura 61 é possível observar a distribuição por origem de água (superficial e subterrânea) dos volumes captados/ utilizados pelos diferentes sectores. No caso da agricultura, o volume captado tem 40% origem superficial e 60% origem subterrânea; e, no sector urbano, a percentagem é de 96% para águas superficiais e 4% para águas subterrâneas (PGRH do Cávado, Ave e Leça 2022/2027).

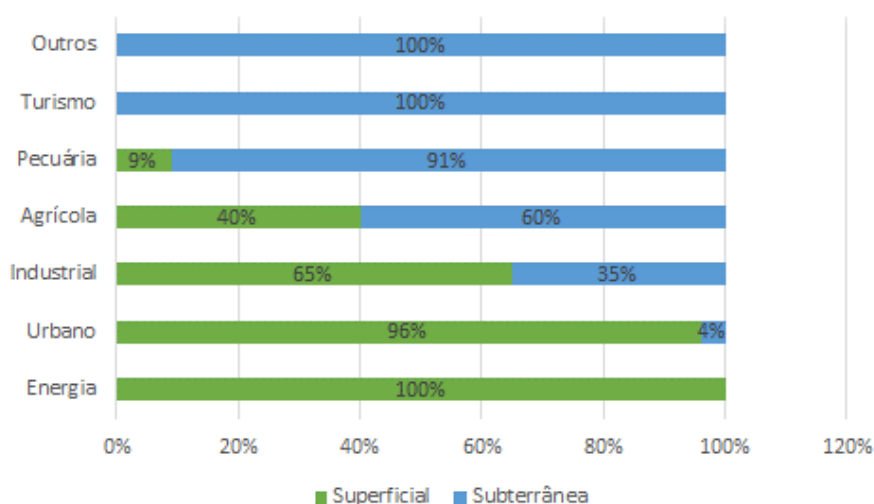


Figura 61 - Distribuição por origem de água (superficial e subterrânea) dos volumes captados/utilizados pelos diferentes sectores.

Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça 2022/2027.

No que se refere ao local em estudo e sua envolvente, concretamente no que concerne às utilizações do domínio público hídrico, foi consultada a APA/ARH-N no sentido de ser obtida a listagem das captações de água licenciadas. A informação obtida é apresentada na Figura 62.

Da informação recolhida junto da APA/ARH-Norte, é possível verificar que na área do Ecoparque Braval e na sua envolvente há registo de algumas captações, sendo que, concretamente no interior da área da Braval, encontram-se registadas duas captações de água (identificadas na figura como AC1 e AC4).

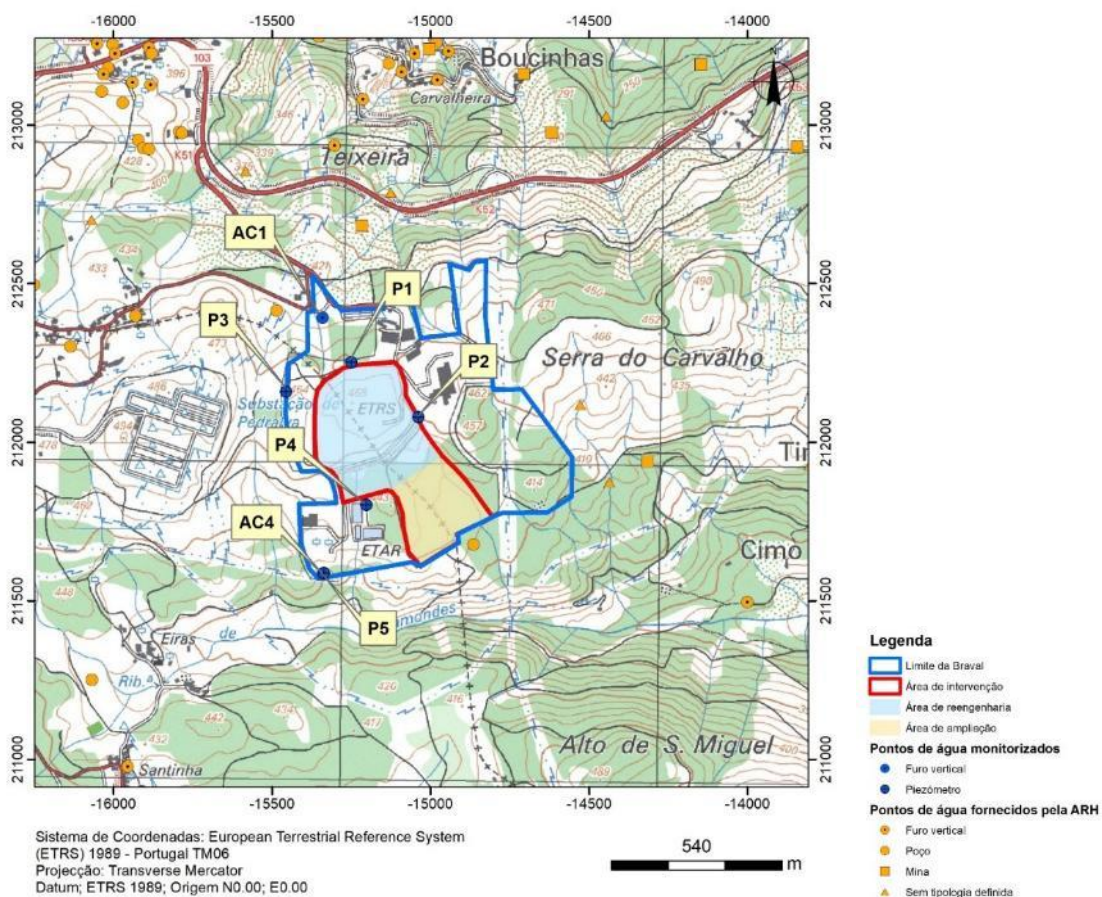


Figura 62 - Inventário hidrogeológico.

Fonte: Carta Topográfica, à escala original 1/25 000, extrato da Folha nº 57 – Póvoa de Lanhoso.

7.3.6 Identificação das pressões significativas sobre a(s) massa(s) de água.

De acordo com o PGRH do Cávado, Ave e Leça (2016/2021), as questões significativas que interferem com a qualidade da água da região prendem-se com a contaminação das massas de água devido a i) pressões qualitativas, tóxicas e difusas, ii) pressões quantitativas, associadas às atividades que extraem água para fins diversos, iii) pressões hidromorfológicas associadas a

alterações físicas nos leitos e nas margens das massas de água, de origem antropogénica, que têm como impacte alterações nos regimes hidráulico e hidrológico dessas massas de água, e, iv) pressões biológicas que podem ter um impacte direto ou indireto nos ecossistemas aquáticos, como a pesca ou a introdução de espécies exóticas.

As pressões qualitativas responsáveis pela poluição pontual sobre as massas de água relacionam-se com a rejeição de águas residuais provenientes de diversas origens, nomeadamente, urbana, doméstica e industrial, e provenientes de explorações pecuárias intensivas. Na Figura 63 apresentam-se as pressões qualitativas pontuais, verificando-se que a instalação da Braval, concretamente o aterro, constitui-se como origem de pressão qualitativa pontual existente na área de estudo.

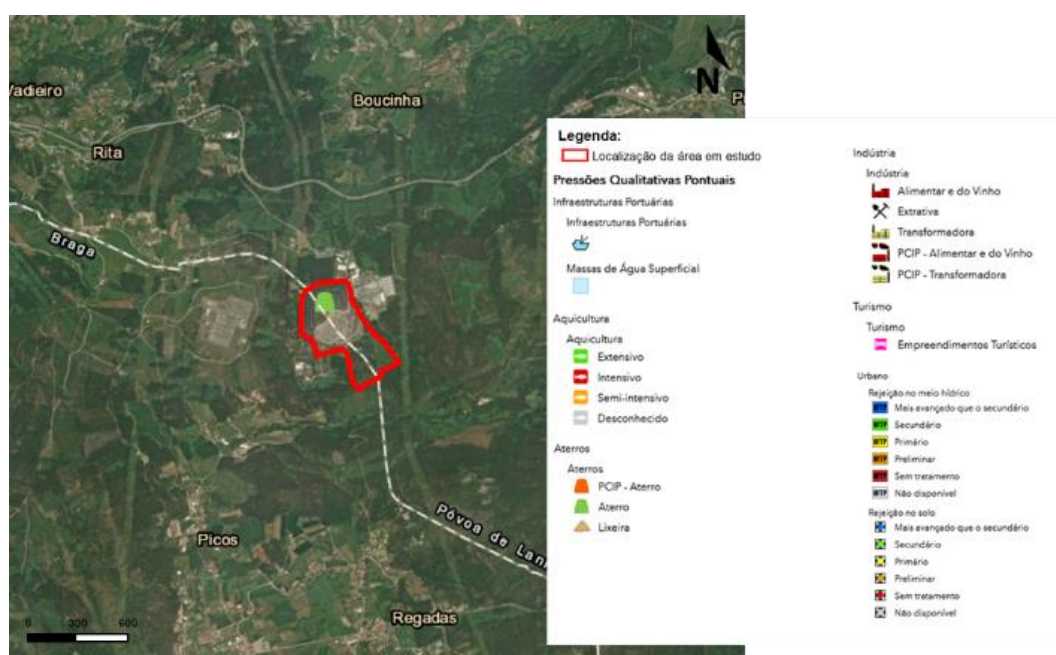


Figura 63 - Pressões qualitativas pontuais existentes na área em estudo e envolvente próxima.

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

Quanto às pressões qualitativas responsáveis pela poluição difusa sobre as massas de água, relacionam-se com a rejeição de águas residuais no solo provenientes de fossas sépticas individuais e/ou coletivas, de explorações pecuárias intensivas com valorização agrícola dos efluentes pecuários, de explorações pecuárias extensivas, de áreas agrícolas, de campos de golfe e da indústria extrativa, incluindo minas abandonadas. Neste contexto, a poluição difusa pode resultar de excesso de fertilizantes aplicados em terrenos agrícolas, produtos fitofarmacêuticos aplicados em explorações agrícolas, óleos, gorduras e substâncias tóxicas do escoamento superficial de zonas urbanas, sedimentos de áreas em construção, sais resultantes das práticas de rega e escorrências ácidas de minas abandonadas, microrganismos e nutrientes

provenientes da valorização agrícola de efluentes pecuários, de sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais, aterros e lixeiras.

Entre os principais impactes resultantes das pressões qualitativas identificadas, é de mencionar o enriquecimento das águas com nutrientes e a eutrofização, reconhecido como um dos mais importantes problemas da qualidade água de longa duração (PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016/2021).

No caso particular da área em estudo, verifica-se que a atividade desenvolvida na instalação da Braval, no seu todo, mas com especial foco no aterro, constitui-se como uma potencial fonte de poluição difusa.

Relativamente às pressões quantitativas, estas referem-se às atividades de captação de água para fins diversos, nomeadamente, para produção de água destinada ao consumo humano, para rega ou para a atividade industrial. A Tabela 29 apresenta os volumes de água captados anualmente por sector na RH do Cávado, Ave e Leça.

Tabela 29 - Volumes de água captados por sector na RH do Cávado, Ave e Leça

SECTOR / SUBSECTOR		VOLUME (HM ³)		TOTAL
		Superficial	Subterrâneo	
Urbano	Abastecimento público	58,13	0,85	58,98
	Consumo particular	0,00	1,88	1,88
Industrial	PCIP	9,63	n.d.	9,63
	Não PCIP	19,41	15,60	35,01
Agrícola	Agricultura	91,95	170,76	262,71
	Pecuária	0,09	2,92	3,01
Turismo	Golfe	0,45	1,350	1,80
	Hotelaria	n.d.	0,04	0,04
Energia	Hidroelétrica <10m	3055,98	-	3055,98
	Hidroelétrica >10m ⁽¹⁾	4073,20	-	4073,20
Outros		n.d.	0,09	0,09
Total		7308,84	193,48	7502,32

⁽¹⁾ O valor correspondente às barragens exploradas pela EDP diz respeito ao volume médio anual turbinado (período 2010-2013).
n.d. – Não disponível.

Segundo o PGRH do Cávado, Ave e Leça (2016/2021), na região hidrográfica, os principais volumes captados/ consumidos dizem respeito à energia (volumes não consumptivos), com cerca de 95% do total captado, seguido da agricultura com 3,5%, e do abastecimento público com 0,8%.

Particularmente no que se refere ao local em estudo e envolvente, concretamente no que respeita ao estabelecimento do Ecoparque Braval, e ao aterro em particular, estes não se constituem como fonte de pressão quantitativa.

No que concerne às pressões hidromorfológicas sobre as águas de superfície, estas correspondem a alterações físicas nas áreas de drenagem, nos leitos e nas margens dos cursos de água e dos estuários com impacte nas condições morfológicas e no regime hidrológico das massas de água destas categorias, das quais se destacam as captações de água significativas, a regularização significativa dos cursos de água, incluindo as transferências e desvios de água, e as alterações morfológicas significativas das massas de água.

As pressões hidromorfológicas de origem antropogénica correspondem a alterações físicas nas áreas de drenagem, nos leitos e nas margens das massas de água e a alterações do regime hidrológico das massas de água, pelo que são exemplos de pressões hidromorfológicas:

- As deposições de sedimentos;
- As remoções de substratos (extração de inertes);
- As barragens e os açudes (estruturas transversais);
- Os diques de proteção lateral (estruturas longitudinais);
- Os esporões;
- Os canais de navegação;
- A ocupação e alteração do leito e das margens;
- Os desvios dos leitos das linhas de água;
- As captações de água;
- Os casos significativos de regularização dos cursos de água, incluindo transferências e desvios de água.

Na Figura 64 apresentam-se as pressões hidromorfológicas, particularmente as infraestruturas hidráulicas, existentes na envolvente da área em estudo, não se verificando na envolvente imediata a existência de infraestruturas desta tipologia.

Refira-se que na área em estudo e envolvente, as alterações da morfologia decorrentes da instalação do Ecoparque Braval, constituem uma potencial fonte de pressão hidromorfológica.

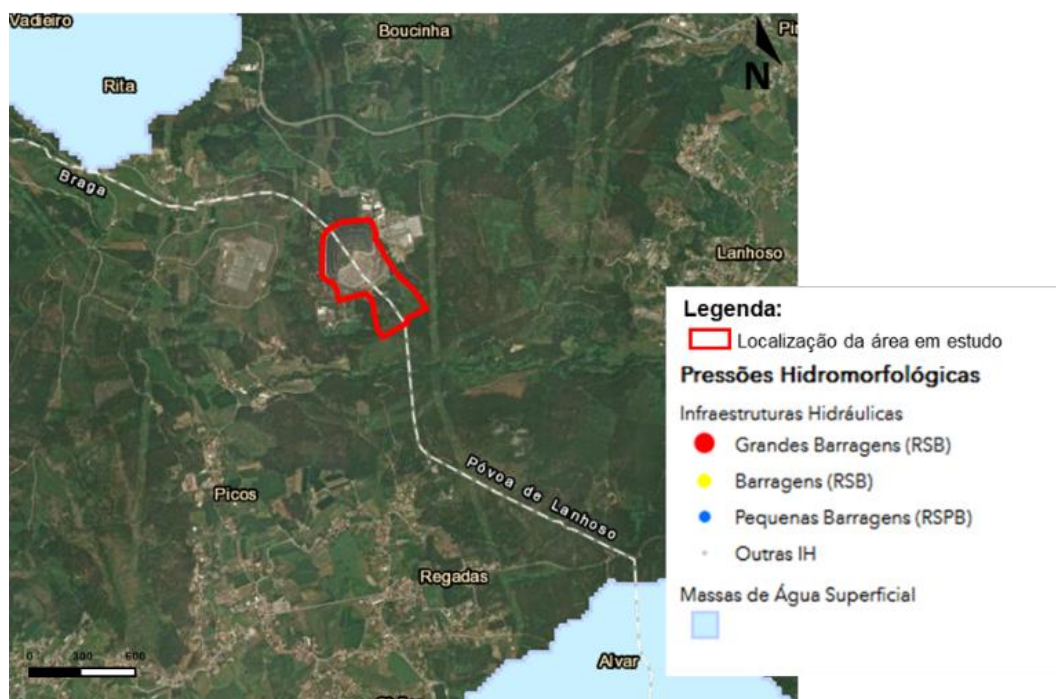


Figura 64 - Pressões hidromorfológicas existentes na área em estudo e envolvente próxima.

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

Por último, as pressões biológicas, são referentes a pressões de natureza biológica que podem ter impacte direto ou indireto nos ecossistemas aquáticos, como por exemplo a introdução de espécies exóticas. Contudo, estes tipos de pressões não são identificados na área em estudo.

7.3.7 Identificação da(s) massa(s) de água e caracterização do estado ecológico e químico da(s) mesma(s), incluindo a avaliação complementar se inserida numa zona protegida nos termos da Lei da Água.

A identificação da(s) massa(s) de água e caracterização do estado ecológico e químico da(s) mesma(s), objeto do presente ponto, foi matéria abordada no contexto do ponto 7.3.1, para o qual se remete.

Ainda, atendendo que a Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012 de 22 de junho) considera como Zonas Protegidas:

“i) As zonas designadas por normativo próprio para a captação de água destinada ao consumo humano ou a proteção de espécies aquáticas de interesse económico;

ii) As massas de água designadas como águas de recreio, incluindo zonas designadas como zonas balneares;

iii) As zonas sensíveis em termos de nutrientes, incluindo as zonas vulneráveis e as zonas designadas como zonas sensíveis;

iv) As zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e da flora selvagens e a conservação das aves selvagens em que a manutenção ou o melhoramento do estado da água seja um dos fatores importantes para a sua conservação, incluindo os sítios relevantes da rede Natura 2000;

v) As zonas de infiltração máxima.”

então, verifica-se que a área em estudo, de acordo com a informação extraída dos PGRH disponível no SNIAmb (Figura 65), não se encontra enquadrada em zonas protegidas.

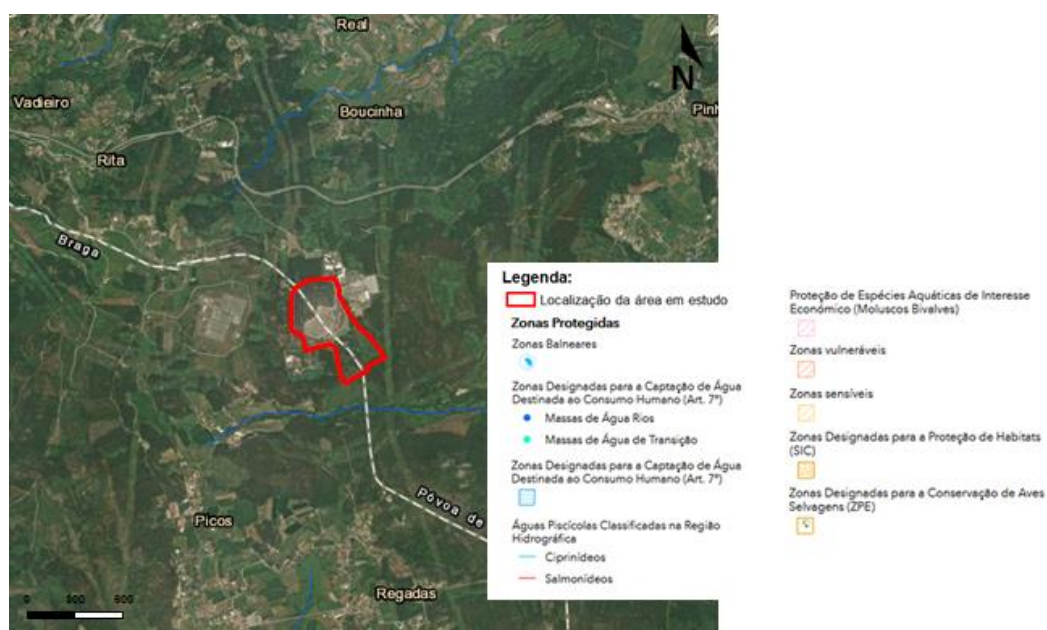


Figura 65 - Identificação das zonas protegidas.

Fonte: adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

7.3.8 Identificação, caracterização e dimensionamento das infraestruturas hidráulicas existentes.

O projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval localiza-se nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, pertencente ao concelho e distrito de Braga.

Concretamente, o Ecoparque Braval, no qual se insere o atual aterro e a área de ampliação em estudo, dispõe do serviço das redes públicas de abastecimento de água e de tratamento de águas residuais do Município de Braga.

Em toda a área do Município de Braga, a Entidade Gestora responsável pela conceção, construção e exploração do sistema público de abastecimento de água e do sistema público de saneamento de águas residuais urbanas é a AGERE – Empresa de Águas, Efluentes e Resíduos de Braga – E.M., doravante designada AGERE.

Com uma rede de abastecimento de água de 1 194 km e de diversos equipamentos para captação, tratamento, adução e distribuição da água ao concelho de Braga, a AGERE dispõe de 27 reservatórios de água servindo diariamente cerca de 32 000 m³ de água potável. Especificamente, o abastecimento da água necessária às atividades a desenvolver nas instalações da Braval são asseguradas pela rede pública de abastecimento gerida pela AGERE.

A rede de saneamento, com uma extensão de 1 024 km, que garante o tratamento e elevação das águas residuais a quase todo o concelho de Braga, é constituída por 15 sistemas de tratamento, 16 Estações de Tratamento de Águas Residuais e 38 estações elevatórias.

Especificamente, a descarga e o tratamento de todas as águas residuais geradas no Ecoparque Braval, seja de origem doméstica, seja de origem não doméstica, como por exemplo os lixiviados do aterro, são assegurados pelo sistema público de saneamento de águas residuais urbanas da AGERE.

Refira-se que, concretamente no que se refere aos lixiviados gerados no aterro da Braval, estes são recolhidos pelo sistema de drenagem de lixiviados do aterro e encaminhados, por meio de bombagem, até às bacias de lixiviados. Após homogeneização e pré-tratamento, por meio de estação elevatória, os lixiviados são descarregados no coletor de saneamento básico da AGERE, sendo drenados até à ETAR Municipal onde se opera o tratamento das águas residuais.

A informação relativa à monitorização da qualidade do efluente descarregado consta em **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo IV - Monitorização da qualidade do lixiviado**. Como se constata, regra geral, a qualidade do lixiviado cumpre com os limites que estão estabelecidos.

Refira-se, ainda, que o sistema de drenagem de águas pluviais na instalação da Braval e na área exterior à célula do aterro compreende a drenagem nos arruamentos e nas vias periféricas e áreas confinantes. Este sistema é implementado ao longo do arruamento e da via periférica ao aterro, pelo lado exterior, através da execução de valetas ou por simples escoamento superficial do arruamento, com pendente para o exterior face à célula do aterro. As águas pluviais recolhidas são descarregadas no meio natural, através de valetas descendentes e dissipadores de energia.

7.3.9 Índice de suscetibilidade WRASTIC.

Desenvolvido em 1991, para a United States Environmental Protection Agency pela American Water Works Association, tendo sido posteriormente adaptado pelo New Mexico Environment Department Drinking Water Bureau (NMED/DWB) (2000), o índice de suscetibilidade WRASTIC permite a avaliação da suscetibilidade de contaminação das águas superficiais numa bacia hidrográfica, qualquer que seja o cenário hidrogeológico e de acordo com as principais características e usos do solo da bacia em análise.

Neste sentido, com o objetivo de avaliar o risco potencial de poluição das águas superficiais da bacia hidrográfica em estudo, com uma área de 34,24 km², em que a principal linha de água é a ribeira da Póvoa, que tem uma extensão total de 4,05 km e é o seu curso de água principal, recorreu-se ao índice WRASTIC, considerando como secção de referência o afluente da ribeira de Reamondes, que corre a sul da área de implantação do projeto de reengenharia e alargamento do aterro sanitário e sua envolvente imediata.

Os parâmetros constituintes do índice WRASTIC são:

W: Descargas de efluentes de águas residuais (**W**astewater discharges);

R: Atividades recreativas (**R**ecreational activities);

A: Atividades agrícolas (**A**gricultural activities);

S: Área da bacia hidrográfica (**S**ize of the watershed);

T: Rede rodoviária (**T**ransportation avenues);

I: Atividades industriais (**I**ndustrial activities);

C: Cobertura vegetal do solo (Amount of vegetative ground **C**over).

O índice WRASTIC da bacia hidrográfica obtém-se através da expressão:

$$\text{WRASTIC} = \sum (\text{índice atribuído ao parâmetro} \times \text{peso})$$

Quanto mais elevado for o valor obtido maior será a suscetibilidade à poluição. O índice WRASTIC considera 3 classes, i.e., suscetibilidade elevada, moderada e baixa (NMED/DWB, 2000). Para efeitos do presente estudo, consideram-se os critérios para a classificação da suscetibilidade apresentados na Tabela 30.

Tabela 30 - Critérios de classificação do índice WRASTIC

Valores correspondentes	Intervalos de suscetibilidade
≤ 25	suscetibilidade baixa
26 – 49	suscetibilidade moderada
≥ 50	suscetibilidade elevada

Na Tabela 31 constam as classes consideradas para cada parâmetro. Para cada parâmetro é atribuído uma ponderação que varia entre 1 e 5, exceto para o parâmetro I (atividades industriais) cuja ponderação varia entre 1 e 8. O peso atribuído a cada parâmetro reflete a sua importância relativa para a suscetibilidade à poluição, variando entre 1 a 4.

Tabela 31 - Estimativa do índice WRASTIC na zona de estudo

Parâmetro	Classes	Ponderação	Índice atribuído	Peso
W – Descargas de efluentes de águas residuais	Efluentes da rede pública de esgotos introduzidos na área da bacia e presença de fossas sépticas	5	2	3
	Efluentes da rede pública de esgotos introduzidos na área da bacia	4		
	> 50 fossas sépticas	3		
	< 50 fossas sépticas	2		
	Ausência de descargas de águas residuais na bacia	1		
R – Atividades recreativas	Atividades aquáticas motorizadas permitidas	5	1	2
	Atividades aquáticas não motorizadas permitidas	4		
	Acesso permitido a veículos	3		
	Acesso proibido a veículos	2		
	Sem atividades recreativas	1		
A – Atividades agrícolas (*)	5 ou mais atividades presentes	5	5	2
	4 Atividades presentes	4		
	3 Atividades presentes	3		
	2 Atividades presentes	2		
	1 Atividade presente	1		

Parâmetro	Classes	Ponderação	Índice atribuído	Peso
S – Área da bacia hidrográfica	> 1942,35 km²	5	1	1
	388,47 – 1942,35 km²	4		
	155,39 – 388,47 km²	3		
	38,85 – 155,39 km²	2		
	< 38,85 km²	1		
T – Rede rodoviária	Caminho de ferro ou autoestrada que atravessem a área da bacia	5	3	1
	Autoestradas que atravessam a área da bacia	4		
	Vias rápidas ou outras estradas pavimentadas que atravessam a área da bacia	3		
	Estradas não pavimentadas que atravessam a área da bacia	2		
	Sem estradas que atravessem a área da bacia	1		
I – Atividades industriais	A indústria produz muitas descargas ou tem um impacto muito grande no meio envolvente	8	2	4
	A indústria produz descargas importantes ou tem impacto no meio envolvente	6		
	A indústria produz descargas moderadas ou tem um impacto moderado no meio envolvente	4		
	A indústria produz poucas descargas ou tem um impacto mínimo no meio envolvente	2		
	Inexistência de indústrias na bacia	1		
C – Cobertura vegetal do solo	0 - 5 % Cobertura do solo	5	1	1
	6 - 19 % Cobertura do solo	4		
	20 - 34 % Cobertura do solo	3		
	35 - 50 % Cobertura do solo	2		
	> 50 % Cobertura do solo	1		
Índice WRASTIC				31

(*) Aplicação de pesticidas; Presença de zonas de alimentação de gado (Feedlots/Barnyards/Cattle lots); Presença de grandes zonas de pasto; Presença de pequenas zonas de pasto; Presença de zonas de cultivo; Presença de vida selvagem.

Considerando os parâmetros constituintes do índice WRASTIC e os intervalos de classe constantes no NMED/DWB (2000), obtiveram-se os resultados apresentados Tabela 31, verificando-se que na zona em estudo a suscetibilidade à poluição das águas superficiais é moderada.

7.4 Qualidade do ar.

O presente descritor aborda a análise da qualidade do ar na área de influência do projeto, o qual se insere no contexto do Ecoparque Braval, localizado nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, concelho e distrito de Braga (**Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**).

A abordagem metodológica foi estruturada de forma a contemplar:

- O enquadramento legislativo nacional e comunitário;
- A descrição da situação de referência relativamente à qualidade do ar.

7.4.1 Caracterização da qualidade do ar (estações da qualidade do ar da zona e simulação da dispersão dos poluentes atmosféricos emitidos pelas principais fontes poluidoras).

Em Portugal, nas últimas décadas, numa tentativa de monitorizar a qualidade do ar em todo o território nacional, tem-se desenvolvido uma rede de monitorização com diferentes estações de medição, localizadas nos principais centros urbanos, assim como em algumas áreas industriais. Os dados recolhidos nas redes de monitorização estão acessíveis ao público em geral, através da consulta *on-line* no site da APA (<http://qualar.apambiente.pt/>), sendo os resultados apresentados de uma forma simples e compreensível.

A metodologia para a descrição da situação de referência relativamente à qualidade do ar na ausência do projeto teve por base os dados registados pela APA relativos à estação de monitorização Frossos - Braga (Fundo), Frei Bartolomeu dos Mártires - S. Vitor (Tráfego) e Cónego Dr. Manuel Faria – Azurém (Tráfego) e ao índice de qualidade do ar para a Zona de Aglomeração de Entre Douro e Minho.

Foi ainda analisada a informação dos inventários nacionais de emissões de poluentes atmosféricos, desenvolvidos no âmbito dos compromissos comunitários e internacionais assumidos por Portugal, em particular no que se refere à distribuição geográfica das emissões ao nível concelhio, tendo sido para o efeito efetuada consulta *on-line* no site da APA (<https://apambiente.pt>).

7.4.1.1 Enquadramento legislativo.

Um dos objetivos fundamentais do sistema de proteção e controlo da qualidade do ar consiste no estabelecimento de medidas obrigatórias, preventivas e corretivas, de modo a assegurar que

os níveis dos poluentes atmosféricos não ultrapassem os valores máximos estabelecidos nas normas de qualidade do ar.

O quadro regulamentar, no que diz respeito à qualidade do ar, é constituído pelos seguintes principais diplomas:

- Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente;
- Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa;
- Portaria n.º 716/2008, de 6 de agosto, Plano de Melhoria da Qualidade do Ar na Região Norte, aplicável às aglomerações Porto Litoral, Vale do Ave e Vale do Sousa;
- Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro;
- Portaria n.º 406/2014, de 3 de junho, aprova o Plano de Qualidade do Ar da Aglomeração do Norte;
- Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março, procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo as Diretivas n.ºs 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, e 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro;
- Diretiva (UE) 2015/1480 da Comissão, de 28 de agosto de 2015, que altera vários anexos das Diretivas 2004/107/CE e 2008/50/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelecem as regras relativas aos métodos de referência, à validação dos dados e à localização dos pontos de amostragem para a avaliação da qualidade do ar ambiente;
- Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, altera (segunda alteração) o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) 2015/1480 da Comissão, de 28 de agosto de 2015, que altera vários anexos das Diretivas 2004/107/CE e 2008/50/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelecem as regras relativas aos métodos de referência, à validação dos dados e à localização dos pontos de amostragem para a avaliação da qualidade do ar ambiente, e procede à republicação daquele Decreto-Lei.

7.4.1.2 Caracterização da qualidade do ar da zona.

A qualidade do ar num determinado local pode ser avaliada de três modos distintos: por monitorização contínua com recurso a estações fixas; por campanhas efetuadas com estações móveis; e, por utilização de modelos de dispersão baseados nas emissões atmosféricas dos diferentes poluentes e nas condições fisiográficas e meteorológicas locais.

Em Portugal, a qualidade do ar é conhecida essencialmente a partir dos dados recolhidos em diversas estações de monitorização fixas equipadas predominantemente com analisadores automáticos que fornecem, em contínuo, valores das concentrações médias horárias de cada poluente.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010 compete às Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR), na área da respetiva competência territorial, a manutenção e gestão das Rede de Monitorização da Qualidade do Ar (RMQA), sendo da competência da CCDR-N assegurar a recolha, o acompanhamento e a divulgação dos dados que resultam da medição diária de poluentes atmosféricos, obtida em estações instaladas na região do norte.

As estações da RMQA da CCDR-N, instaladas em diferentes tipos de ambientes envolventes - rurais, suburbanos e urbanos - apresentam tipologias distintas, dependendo das emissões dos poluentes dominantes nas zonas onde se encontram instaladas, sendo classificadas como estações de tráfego, de fundo e industriais, representando, assim, diferentes tipos de exposição da população à poluição atmosférica. Os vários tipos de estações apresentam as seguintes características:

- **Tráfego**
 - Situadas na proximidade de vias de tráfego intenso, permitem avaliar o risco máximo de exposição da população às emissões com origem no transporte rodoviário;
 - Tipo de exposição: de curta duração, mas os níveis de poluição observados são normalmente elevados.
- **Industrial**
 - Situadas na proximidade de zonas industriais ou em zonas sob a influência das suas emissões;
 - Tipo de exposição: permitem conhecer as concentrações máximas de certos poluentes de origem industrial, aos quais a população pode estar pontualmente exposta.

- Estações urbanas/suburbanas de fundo
 - Não se encontram sob a influência direta de vias de tráfego ou de outras fontes próximas de poluição;
 - Tipo de exposição: permitem avaliar a qualidade do ar ambiente à qual a maioria da população está exposta e são representativas de uma vasta área na sua envolvente.
- Estações rurais de fundo
 - Encontram-se afastadas de qualquer atividade poluidora importante e de zonas densamente habitadas. As concentrações dos poluentes registadas nestas estações devem-se ao transporte à escala regional e a longa distância. São também locais fundamentais para a monitorização de poluentes com origem natural (ex: poeiras do Norte de África) e decorrentes de incêndios florestais;
 - Tipo de exposição: permitem avaliar a exposição da população e dos ecossistemas à poluição atmosférica de fundo, nomeadamente a poluentes secundários como o ozono.

Com base na informação sobre a orografia, uso do solo, densidade populacional e resultados de campanhas de monitorização efetuadas a nível nacional, foram delimitadas duas zonas na região norte, concretamente, “Norte Interior” e “Norte Litoral”, e as aglomerações “Porto Litoral” e “Entre Douro e Minho”.

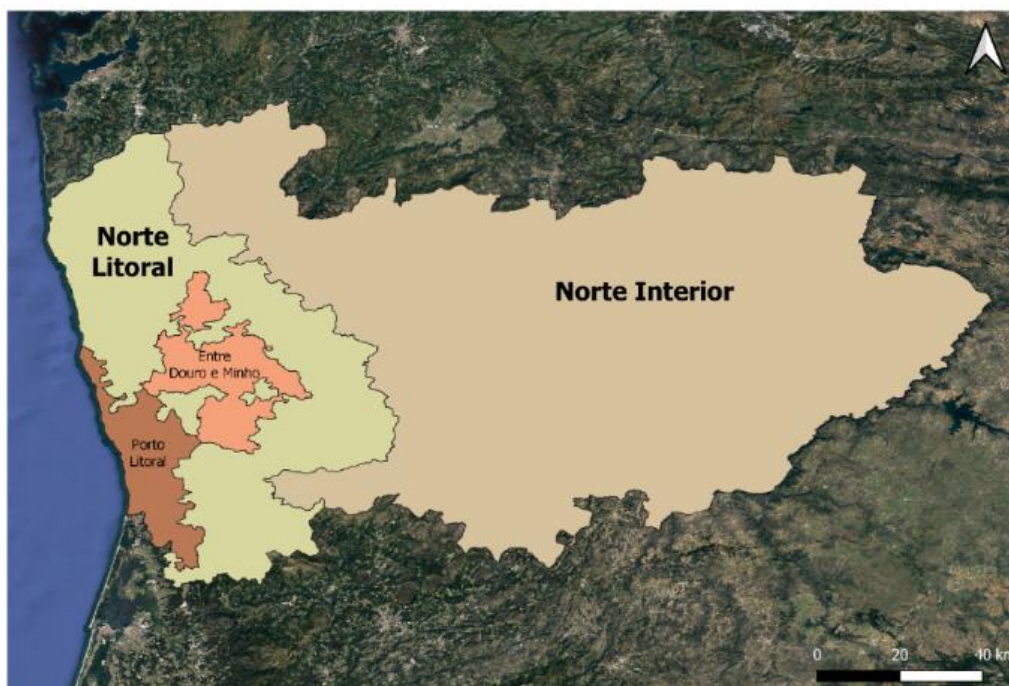


Figura 66 - Delimitação das unidades de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente na região norte.

Fonte: Adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

A avaliação da qualidade do ar através das redes de monitorização de cada região obedece a um conjunto de requisitos e de critérios definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010. Assim, são obrigatórias medições fixas nas zonas e aglomerações em que os objetivos a longo prazo para o ozono ou os limiares de avaliação para outros poluentes sejam excedidos. A informação proveniente das medições fixas poderá ser complementada por técnicas de modelação e/ou medições indicativas. A utilização de técnicas de avaliação complementares poderá igualmente permitir a redução do número mínimo de pontos de amostragem fixos.

De referir que nas aglomerações, independentemente das concentrações, a medição em contínuo é obrigatória pelo menos num local e deve ser complementada com técnicas de avaliação suplementar. O número de estações a instalar, por zona, é definido tendo em consideração o respetivo número de habitantes e a ultrapassagem ou não dos limiares de avaliação.

A RMQA da região norte é constituída por 21 estações de monitorização (Figura 67), sendo que várias se encontram localizadas na Zona de Influência Norte Litoral, particularmente na aglomeração “Entre o Douro e Minho”, onde existem várias estações do tipo Fundo e Tráfego. Em resultado dessa mesma distribuição, a zona em estudo encontra-se próxima de três estações de monitorização, conforme evidencia a Figura 68.

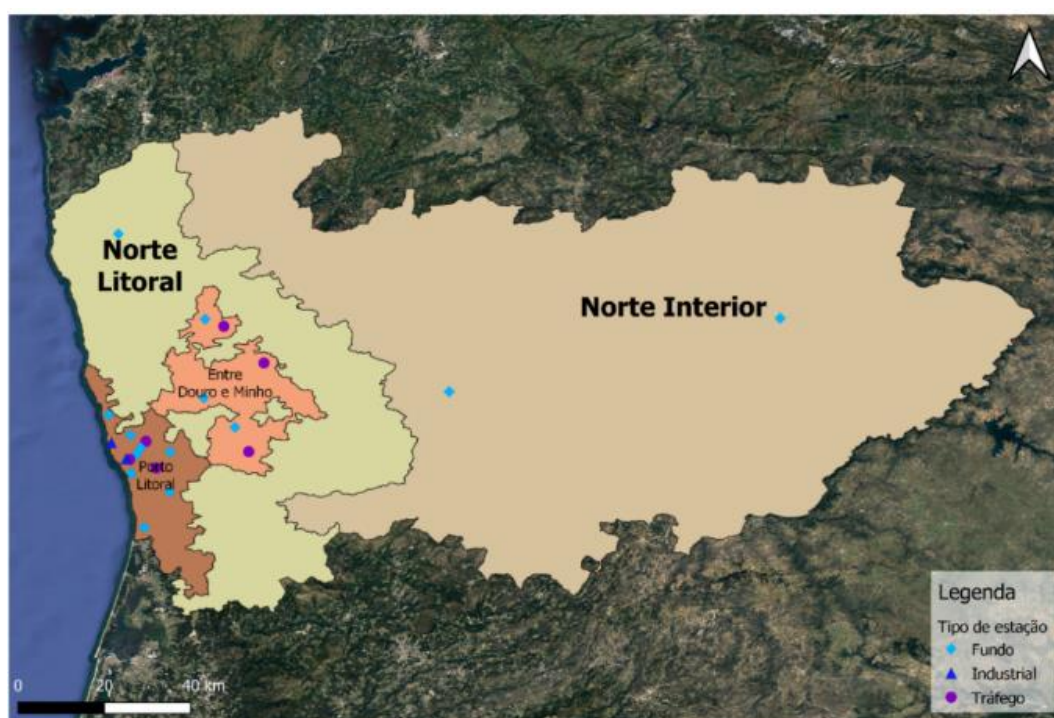


Figura 67 - Representação da rede de estações de monitorização da qualidade do ar na Região Norte.

Fonte: Adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

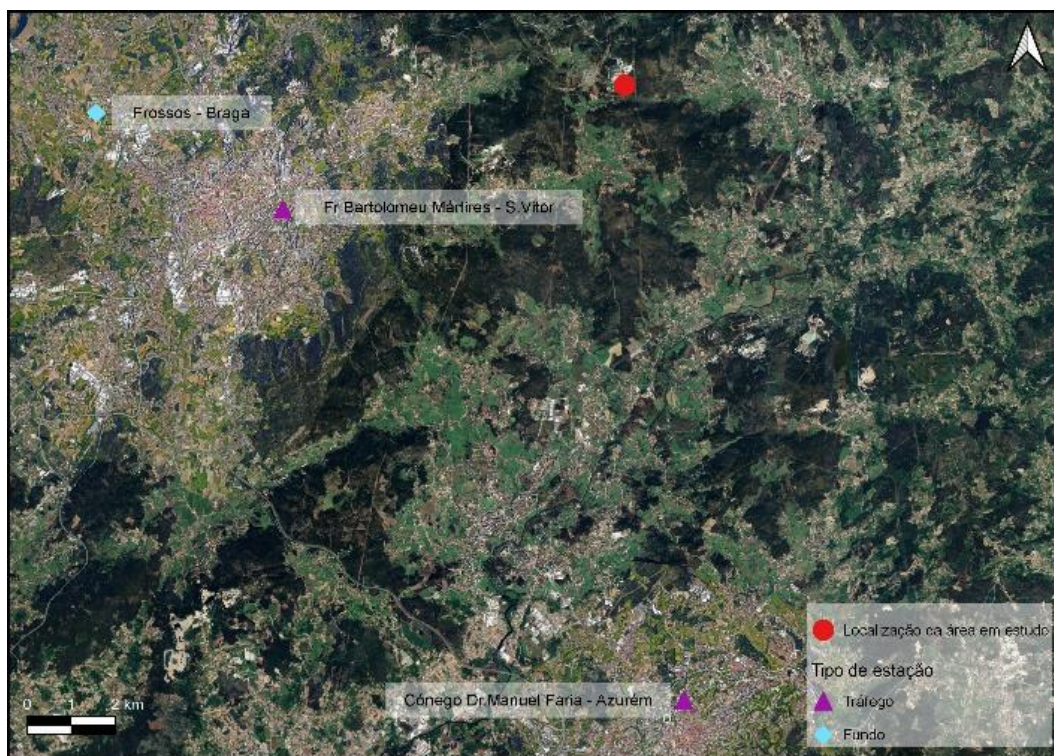


Figura 68 - Representação da rede de estações de monitorização da qualidade do ar na proximidade da zona em estudo.

Fonte: Adaptado de SNIAmb, APA, 2025.

Considerando a tipologia da área em estudo e a proximidade às estações de monitorização, a caracterização da qualidade do ar será efetuada para as estações de Frossos - Braga (Fundo), Frei Bartolomeu dos Mártires - S. Vitor (Tráfego) e Cónego Dr. Manuel Faria - Azurém (Tráfego).

7.4.1.2.1 Estações de qualidade do ar.

A estação de monitorização Frossos - Braga, localizada na União das freguesias de Merelim (São Pedro) e Frossos, no concelho de Braga, em funcionamento desde 2003, é uma estação de tipologia Fundo, medianamente próxima do local em estudo (distanto cerca de 12,5 km). A estação de monitorização Frei Bartolomeu dos Mártires - S. Vitor, localizada na freguesia de São Vitor, no concelho de Braga, em funcionamento desde 2004, é uma estação de tipologia de Tráfego, medianamente próxima do local em estudo (distanto cerca de 8,5 km). A estação de monitorização Cónego Dr. Manuel Faria – Azurém, localizada na freguesia de Azurém, no concelho de Guimarães, em funcionamento desde 2004, é uma estação de tipologia de Tráfego, medianamente próxima do local em estudo (distanto cerca de 14,5 km).

Dadas as características da estação e a relativa distância ao local destinado ao projeto, cerca de 15 km, entende-se que a estação Cónego Dr. Manuel Faria – Azurém será a menos representativa do local em estudo. De seguida apresentam-se dados relativos à localização das estações (Tabela 32) e aos poluentes avaliados (Tabela 33).

Tabela 32 - Características das estações de monitorização

		FROSSOS - BRAGA	FREI BARTOLOMEU DOS MÁRTIRES - S. VITOR	CÓNEGO DR. MANUEL FARIA – AZURÉM
<i>ID da estação</i>		1042	1041	1046
<i>Data de início:</i>		2003-05-10	2004-03-09	2004-04-07
<i>Tipo de Ambiente:</i>		Suburbana	Urbana	Urbana
<i>Tipo de Influência:</i>		Fundo	Tráfego	Tráfego
<i>Zona:</i>		Entre o Douro e Minho	Entre o Douro e Minho	Entre o Douro e Minho
<i>Rua:</i>		Lugar da Lameira	Avenida Frei Bartolomeu dos Mártires	Rua Cónego Dr. Manuel Faria
<i>Freguesia</i>		União das freguesias de Merelim (São Pedro) e Frossos	São Victor	Azurém
<i>Concelho:</i>		Braga	Braga	Guimarães
<i>Coordenadas Geográficas</i>	<i>Latitude:</i>	41.5695	41.5499	41.4497
	<i>Longitude:</i>	-8.4570	-8.4060	-8.2964
<i>Altitude (m):</i>		51	175	185
<i>Entidade Gestora da Rede</i>		CCDR-N	CCDR-N	CCDR-N
<i>Contacto:</i>		226 086 300	226 086 300	226 086 300

Fonte: QualAr - APA, 2025

Tabela 33 - Poluentes medidos pelas estações de monitorização, em 2025

Poluente	Símbolo	Data de início da medição		
		FROSSOS - BRAGA	FREI BARTOLOMEU DOS MÁRTIRES - S. VITOR	CÓNEGO DR. MANUEL FARIA – AZURÉM
Dióxido de Enxofre	SO ₂	n.d.	n.d.	n.d.
Partículas <10 µm	PM ₁₀	n.d.	2004-05-09	2024-04-07
Ozono	O ₃	2003-05-10	n.d.	n.d.
Benzeno	C ₆ H ₆	n.d.	n.d.	n.d.
Tolueno	Toluene	n.d.	n.d.	n.d.
Etilbenzeno	Ethylbenzene	n.d.	n.d.	n.d.
mp-xileno	m,p-xylene	n.d.	n.d.	n.d.
o-Xylene	o-Xylene	n.d.	n.d.	n.d.
Dióxido de Azoto	NO ₂	2004-05-10	2004-05-09	2004-04-07
Óxidos de Azoto	NO _x	2004-05-10	2004-05-09	2004-04-07
Monóxido de Carbono	CO	n.d.	n.d.	n.d.
Monóxido de Azoto	NO	n.d.	2004-05-09	2004-04-07

n.d. – não determinado

Fonte: QualAr - APA, 2025

Considerando que se tratam de 3 estações de monitorização localizadas em ambiente *Urbano* e *Suburbano*, com influência Tráfego e Fundo, e que a qualidade do ar é condicionada pela presença de determinados poluentes específicos, procedeu-se a uma avaliação dos poluentes atmosféricos monitorizados pelas estações de monitorização e respetivo enquadramento no âmbito dos diplomas legais aplicáveis.

Nesse seguimento, a avaliação da qualidade do ar centrou-se na análise dos dados fornecidos pela base de dados online da qualidade do ar – QualAr, disponibilizada pela APA, para os anos de 2021, 2022 e 2023, relativos aos seguintes poluentes:

- Partículas <10 µm
- Ozono
- Dióxido de Azoto

PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO < 10 µM (PM10)

O termo partículas refere-se a todas as substâncias (com exceção para água pura) que existem finamente dispersas na atmosfera, no estado líquido ou sólido. Originadas diretamente nas fontes emissoras ou produzidas na sequência de reações químicas em fase gasosa, as partículas podem ser constituídas por um variado número de compostos, desde poeiras de carbono, a metais pesados, dependendo da fonte de emissão. Os constituintes mais nefastos são, contudo, os sulfatos, os nitratos, os hidrocarbonetos policíclicos e os metais pesados.

As partículas inferiores a 10 µm de diâmetro (PM₁₀) podem ser inaladas pelo ser humano e são suscetíveis de afetar gravemente todos aqueles que têm doenças pulmonares crónicas obstrutivas e/ou de coração. A deposição de partículas na vegetação é também nociva pelo facto de as impedir de receber a luz solar.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, os valores limite exigidos, no que diz respeito a partículas PM₁₀ são:

- Valor limite diário para proteção da saúde humana de 50 µg/m³ (a não exceder mais de 35 vezes por ano civil)¹;
- Valor limite anual para proteção da saúde humana de 40 µg/m³².

As 3 estações de monitorização em análise efetuam o controlo a este poluente, verificando-se que as concentrações de PM₁₀ obtidas para os períodos anuais de 2021, 2022 e 2023 não foram excedidas para os valores limite definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (Tabela 34 e Tabela 35). Refira-se que, desde 2022, a estação de Frossos - Braga deixou de monitorizar este poluente.

**Tabela 34 - Número de excedências ao valor limite diário,
segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025)**

Designação	Ano	VL (µg/m ³)	Excedências Permitidas (dias)	N.º Excedências (dias)		
				Frossos - Braga	Frei Bartolomeu dos Mártires - S. Vitor	Cónego Dr. Manuel Faria- Azurém
Excedências ao VL diário	2021	50	35	0	0	0
	2022			0	0	14

¹ Margem de Tolerância incluída: 50%

² Margem de Tolerância incluída: 20%

	2023			n.d.	15	13
--	------	--	--	------	----	----

**Tabela 35 - Concentrações médias anuais horárias,
segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025)**

Designação	Ano	VL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor obtido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
			Frossos - Braga	Frei Bartolomeu dos Mártires – S. Vitor	Cónego Dr. Manuel Faria- Azurém
Média Anual (Horária)	2021	40	0	0	15
	2022		0	0	21
	2023		n.d	32	20

OZONO

O ozono é um gás incolor, embora seja o principal constituinte do *smog* fotoquímico, que se traduz por uma névoa que se forma alguns metros acima da superfície do solo. Este poluente forma-se ao nível do solo como resultado de reações químicas que se estabelecem entre alguns poluentes primários, tais como os óxidos de azoto, os compostos orgânicos voláteis (COV) ou o monóxido de carbono. Estas reações dão-se na presença de luz solar, sendo particularmente importantes no Verão. As fontes de poluentes primários são diversas, tais como o tráfego e as indústrias.

O ozono é um poderoso oxidante, o que se reflete nos ecossistemas, nos materiais e na saúde humana podendo irritar o trato respiratório, já que o oxida, podendo provocar dificuldades respiratórias (por exemplo, impossibilidade de respirar fundo, inflamações brônquicas ou tosse).

O ozono é o principal constituinte do *smog* fotoquímico, o qual é frequentemente associado a diversos efeitos sobre grupos sensíveis como crianças, doentes cardiovasculares e/ou do foro respiratório e idosos; é também, frequentemente, apontado como o principal responsável por perdas agrícolas e danos na vegetação, existindo espécies particularmente sensíveis ao seu efeito, tal como o *Pinus Alepensis*.

Segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, os limiares de informação e de alerta aplicáveis ao ozono, assim como os valores alvo, são os referidos de seguida:

- Limiar de informação média horária $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- Limiar de alerta média horária $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- Valor-alvo para a proteção da saúde humana $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$; a não exceder mais de 25 dias, em média, por ano civil, num período de três anos;

- Valor alvo para a proteção de longo prazo 120 µg/m³.

Das 3 estações de monitorização em estudo, apenas a estações de Frossos – Braga é que efetua o controlo a este poluente, verificando-se que as concentrações de ozono obtidas para os períodos anuais de 2021, 2022 e 2023 não foram excedidas para os valores limite definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (Tabela 36, Tabela 37 e Tabela 38).

Tabela 36 - Número de excedências aos valores legislados para o limiar de alerta à população e o limiar de informação à população, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025)

Designação	Ano	Valor (µg/m ³)	N.º de Excedências		
			Frossos - Braga	Frei Bartolomeu dos Mártires – S. Vitor	Cónego Dr. Manuel Faria-Azurém
Limiar de Alerta (média horária)	2021	240	0	n.d.	n.d.
Limiar de informação da população (média horária)		180	0	n.d.	n.d.
Limiar de Alerta (média horária)	2022	240	0	n.d.	n.d.
Limiar de informação da população (média horária)		180	0	n.d.	n.d.
Limiar de Alerta (média horária)	2023	240	0	n.d.	n.d.
Limiar de informação da população (média horária)		180	0	n.d.	n.d.

n.d. – não determinado

Tabela 37 - Número de excedências ao valor alvo para proteção da saúde humana, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro (QualAr - APA, 2025)

Designação	Ano	Valor alvo (µg/m ³)	N.º de Excedências permitidas	N.º de Excedências		
				Frossos - Braga	Frei Bartolomeu dos Mártires – S. Vitor	Cónego Dr. Manuel Faria-Azurém
Valor-alvo para protecção da saúde humana	2021	120	25 (*)	0	n.d.	n.d.
	2022			0	n.d.	n.d.
	2023			0	n.d.	n.d.

n.d. – não determinado

(*) A não exceder mais de 25 dias por ano, em média, por ano civil, num período de 3 anos;

**Tabela 38 - Concentrações médias anuais horárias,
segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025)**

Designação	Ano	Valor alvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor obtido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
			Frossos - Braga	Frei Bartolomeu dos Mártires – S. Vitor	Cónego Dr. Manuel Faria- Azurém
Média Anual (Horária)	2021	120	28,7	n.d.	n.d.
	2022		13,0	n.d.	n.d.
	2023		17,9	n.d.	n.d.

n.d. – não determinado

DIÓXIDO DE AZOTO

Entre os óxidos de azoto presentes na atmosfera, o óxido nítrico (NO) e o dióxido de azoto (NO_2) são os mais relevantes como poluentes já que ambos contribuem para a formação de *smog* e chuva ácida. O NO resulta essencialmente da queima de combustíveis fósseis, a altas temperaturas, tanto em instalações fixas (centrais térmicas e fornos industriais), como em veículos automóveis. O NO_2 , que constitui um gás irritante ainda mais agressivo que o SO_2 , provém das indústrias químicas e forma-se no processo de oxidação fotoquímica. Os NO_x podem também ter origem em fontes naturais, entre as quais, as transformações microbianas no solo e as descargas elétricas da atmosfera são as mais representativas.

A exposição do Homem a níveis elevados de NO_x pode causar lesões irreversíveis nos pulmões. A presença de NO_x , mesmo em concentrações reduzidas, em simultâneo com SO_2 e ozono, é também suscetível de afetar gravemente as plantas. Os materiais, especialmente os polímeros naturais e sintéticos, são também danificados por este poluente. Os óxidos de azoto podem ainda participar em reações com os COV dando origem a oxidantes fotoquímicos, designadamente, ozono.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, os valores limite exigidos, no que diz respeito ao NO_2 são:

- Valor limite horário para proteção da saúde humana de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, (a não exceder mais de 18 vezes por ano);
- Valor limite anual para proteção da saúde humana de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- Limiar de alerta de $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, medido em três horas consecutivas.

As 3 estações de monitorização em estudo efetuam o controlo a este poluente, verificando-se que as concentrações obtidas para os períodos anuais de 2021, 2022 e 2023 não foram excedidas na base horária e no limiar de alerta, definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de

setembro. No entanto, nos anos de 2022 e 2023, verificou-se que na estação de Frei Bartolomeu dos Mártires – S. Vitor as concentrações médias anuais ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foram ultrapassadas, tendo-se registado $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, em 2022, e $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$, em 2023.

Tabela 39 - Número de excedências ao valor legislado para o limiar de alerta, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025)

Designação	Ano	Valor limiar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	N.º Excedências (horas)		
			Frossos - Braga	Frei Bartolomeu dos Mártires – S. Vitor	Cónego Dr. Manuel Faria-Azurém
Limiar de Alerta (medido em três horas consecutivas)	2021	400	0	0	0
	2022		0	0	0
	2023		0	0	0

Tabela 40 - Número de excedências ao valor de proteção da saúde humana na base horária, segundo o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (QualAr - APA, 2025)

Designação	Ano	VL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Excedências Permitidas (horas)	N.º Excedências (horas)		
				Frossos - Braga	Frei Bartolomeu dos Mártires – S. Vitor	Cónego Dr. Manuel Faria-Azurém
Proteção da Saúde Humana: Base Horária	2021	200	18	0	0	0
	2022			0	0	0
	2023			0	0	0

VL – Valor limite

Tabela 41 - Concentrações médias anuais de NO_2 (QualAr - APA, 2025)

Designação	Ano	VL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor Obtido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
			Frossos - Braga	Frei Bartolomeu dos Mártires – S. Vitor	Cónego Dr. Manuel Faria-Azurém
Proteção da Saúde Humana: Base Anual	2021	40	9	36	29
	2022		9	45	33
	2023		11	41	31

VL – Valor limite

7.4.1.2.2 Índice de qualidade do ar.

O Índice de Qualidade do Ar (índice QualAr) é uma ferramenta que permite uma classificação simples e compreensível do estado da qualidade do ar e, face aos seus resultados, adequar comportamentos e ações no sentido da proteção da saúde humana, especialmente dos grupos mais sensíveis da população.

O Índice QualAr de uma determinada área resulta da média aritmética calculada para cada um dos poluentes medidos em todas as estações da rede dessa área. Os valores assim determinados são comparados com as gamas de concentrações associadas a uma escala de cores, sendo os poluentes com a concentração mais elevada os responsáveis pelo índice QualAr.

Diariamente, este índice é disponibilizado pela APA, com base em informação recolhida pelas nas estações de qualidade do ar, geridas pelas CCDR no continente e pelas Direções Regionais do Ambiente nas regiões autónomas dos Açores e da Madeira.

O cálculo é efetuado tendo por base as médias aritméticas dos poluentes medidos nas estações de qualidade do ar de acordo com os seguintes critérios:

- Zonas - é obrigatória a medição dos poluentes, ozono (O₃) e partículas PM₁₀ ou partículas PM_{2,5} (partículas de diâmetro igual ou inferior a 10µm e 2,5µm);
- Aglomerações - é obrigatória a medição dos poluentes, dióxido de azoto (NO₂) e partículas PM₁₀ ou partículas PM_{2,5} (partículas de diâmetro igual ou inferior a 10µm e 2,5µm), podendo incluir, quando disponível, o poluente SO₂.

O índice varia de Muito Bom a Mau, para cada poluente, de acordo com as matrizes de classificação apresentadas na tabela seguinte. Independentemente de quaisquer fatores de sinergia entre diferentes poluentes, o grau de degradação da qualidade do ar estará mais dependente da pior classificação verificada entre os diferentes poluentes considerados, pelo que o índice QualAr será definido a partir do poluente que apresentar pior classificação.

Tabela 42 – Classes do Índice de Qualidade do Ar (QualAR, APA)

Classificação	Poluente				
	PM10	PM2.5	NO2	O3	SO2
Muito Bom	0-20	0-10	0-40	0-80	0-100
Bom	21-35	11-20	41-100	81-100	101-200
Médio	36-50	21-25	101-200	101-180	201-350
Fraco	51-100	26-50	201-400	181-240	351-500
Mau	101-1200	51-800	401-1000	241-600	501-1250

NOTA: Todos os valores indicados estão em µg/m³.

O local de estudo está situado na Zona de Influência Norte Litoral, contudo, considerando a inexistência de dados para o ano de 2022 para esta zona, a avaliação do índice de qualidade foi realizada com base na Zona de Influência Entre o Douro e Minho, pese embora esta possa ser menos representativa.

Então, com base na aplicação dos critérios de avaliação previstos pela APA, determinou-se o Índice de Qualidade do Ar para a Zona Entre o Douro e Minho, sendo que os resultados obtidos mais recentes, referentes ao ano de 2022, estão expressos na Figura 69.

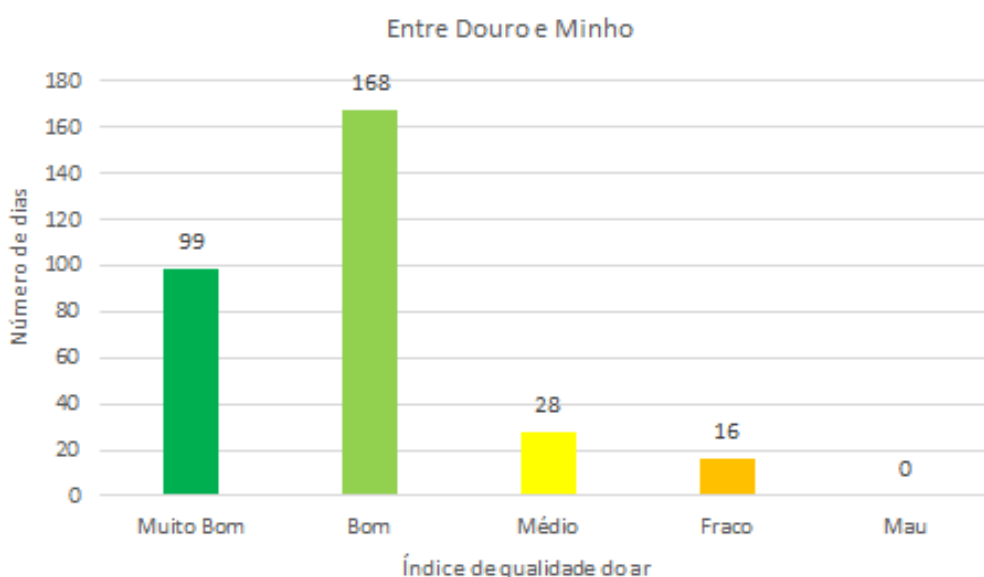


Figura 69 - Índice da qualidade para a Zona Entre o Douro e Minho (APA, 2025).

Analisando os valores obtidos para o Índice de Qualidade do Ar, em 2022, constata-se que a Zona Entre o Douro e Minho, de um modo geral, obteve um índice de qualidade do ar Bom, uma vez que este índice foi registado em 168 dias, apresentando 99 dias com a classificação Muito Bom, 28 dias com a classificação de Médio e 16 dias com a classificação de Fraco e nenhum dia com a classificação de Mau.

7.4.1.3 Caracterização da qualidade do ar ao nível regional e concelhio.

No âmbito dos compromissos comunitários e internacionais assumidos relativamente à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (UNFCCC), à Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira de Longo Alcance (UNECE) e à Diretiva relativa aos Tetos Nacionais de Emissões (UE), Portugal submete anualmente o inventário dos gases com efeito de estufa (GEEs) e outros poluentes atmosféricos (APA, 2024).

A submissão anual do inventário nacional de emissões de poluentes atmosféricos consiste na comunicação de informação de duas tipologias, concretamente, CRF (*Common Reporting Format*) e NIR (*National Inventory Report*), sendo a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) a entidade responsável pela realização anual dos inventários nacionais (APA, 2024).

A informação referente ao NIR contém informação descritiva e numérica detalhada, integrando a informação CRF quadros contendo as emissões de gases com efeito de estufa, bem como fatores de emissão e dados de atividade (UNFCCC, 2024).

Com base na informação submetida, é definida a quantidade atribuída a Portugal e verificado o cumprimento das metas acordadas no âmbito do Acordo de Partilha de Responsabilidades e do Protocolo de Quioto (APA, 2024).

O Inventário Nacional é todos os anos sujeito a um processo de revisão por parte de uma equipa de peritos internacionais coordenada pelo Secretariado da UNFCCC (APA, 2024).

A APA desenvolveu ainda um exercício que tem por base os dados do inventário nacional submetido no ano 2021, no âmbito dos compromissos comunitários e internacionais assumidos por Portugal, fazendo parte deste exercício dois documentos (APA, 2024):

- Relatório sobre emissões de poluentes atmosféricos por concelho nos anos 2015, 2017 e 2019, relativo a gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, poluentes orgânicos persistentes, metais pesados e gases com efeito de estufa;
- Emissões totais por concelho em 2015, 2017 e 2019, em formato Excel.

Com efeito, o referido relatório relativo à distribuição espacial ao nível do concelho, das emissões de poluentes atmosféricos no âmbito da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira a Longa Distância (CLRTAP) e de gases com efeitos de estufa no âmbito da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), pretende dar uma panorâmica sobre a distribuição geográfica das emissões nacionais, tendo sido desenvolvido em paralelo com os exercícios de reporte internacionais.

No que se refere à metodologia abordada no mencionado relatório, as emissões são calculadas por gás poluente e por sector emissor, sendo os resultados do exercício de espacialização apresentados sob a forma das seguintes categorias de fonte de emissão (Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho, APA, 2021).

De seguida apresentam-se, para uma seleção de poluentes, os resultados das emissões atmosféricas relativas aos anos 2015, 2017, 2019 e 2023, ao nível dos concelhos da área de influência do projeto, i.e. Braga e Póvoa de Lanhoso, e de concelhos vizinhos.

Tabela 20 – Emissões de poluentes nos concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso e concelhos vizinhos em 2015, 2017, 2019 e 2023.

		Emissões de NOx (exp. NO2) (kt)	Emissões de COVNM (kt)	Emissões de SOx (kt)	Emissões de NH3 (kt)	Emissões de PM2,5 (kt)	Emissões de PM10 (kt)	Emissões de BC (kton)	Emissões de CO (kt)	Emissões de Pb (t)	Emissões de Cd (t)	Emissões de Hg (t)	Emissões de PCDD/PCDF (g I-Teq)	Emissões de PAHS (t)	Emissões de HCB (kg)	Emissões de PCBs (kg)	Emissões de CO2 (kt)	Emissões de CH4 (kt)	Emissões de N2O (kt)	Emissões de Gases Fluorados (kt CO2e)
Póvoa de Lanhoso	2015	0,2	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	36,5	3,0	0,0	6,0
	2017	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	31,3	3,0	0,0	6,6
	2019	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	28,7	2,9	0,0	7,1
	2023	0,2	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	36,5	3,0	0,0	6,0
Braga	2015	1,5	1,9	0,1	0,2	0,5	0,9	0,1	4,0	0,2	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0	0,6	378,4	1,7	0,1	49,9
	2017	1,5	2,0	0,1	0,2	0,6	1,3	0,1	4,6	0,2	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0	0,7	408,7	1,7	0,1	55,8
	2019	1,4	2,0	0,0	0,2	0,5	1,1	0,1	3,4	0,2	0,0	0,0	0,7	0,2	0,0	2,6	402,8	1,5	0,1	60,7
	2023	1,2	1,8	0,0	0,2	0,5	0,6	0,1	3,2	0,3	0,0	0,0	0,8	0,2	0,0	0,2	386,5	1,5	0,1	38,0
Amares	2015	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	29,5	0,3	0,0	5,0
	2017	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	26,6	0,3	0,0	5,6
	2019	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	27,0	0,3	0,0	6,0
	2023	0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	29,5	0,2	0,0	3,7
Vieira do Minho	2015	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,1	0,6	0,0	3,4
	2017	0,1	0,5	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,8	0,7	0,0	3,7
	2019	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	0,4	0,0	3,9
	2023	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	0,3	0,0	2,3
Fafe	2015	0,5	0,6	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	114,5	0,6	0,0	13,6
	2017	0,5	0,7	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	122,1	0,6	0,0	15,0
	2019	0,4	0,6	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	113,5	0,5	0,0	16,0
	2023	0,3	0,5	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	105,7	0,3	0,0	9,1

Legenda: NOx – Óxidos de azoto ; COVNM – compostos orgânicos voláteis não-metânicos; SOx – dióxido de enxofre; NH3 – Amoníaco; PM2.5 – Partículas de diâmetro inferior a 2.5µm; PM10 – partículas de diâmetro inferior a 10µm; BC – Carbono negro; CO – monóxido de carbono; Pb – Chumbo; Cd – Cádmio; Hg – Mercúrio; PCDD e PCDF – Dioxinas e Furanos; PAHS – Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos; HCB – Hexaclorobenzeno; PCB – Compostos Bifenilpoliclorados; CO2 –Dióxido de carbono CH4 – Metano; N2O –Óxido nitroso;

Fonte: Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho, APA, 2021.

7 Caracterização do ambiente potencialmente afetado.

Volume II – Relatório Síntese

Braval – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.

7.4.2 Identificação de eventuais áreas de excedência aos valores limite e quantificação da população exposta.

Conforme referido, o projeto insere-se no contexto do Ecoparque Braval, localizado nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, concelho e distrito de Braga.

Relativamente à presença de recetores sensíveis na envolvente à área de projeto, identifica-se, essencialmente, a presença de aglomerados habitacionais, como se constata da análise da Figura 70.



- Localização da área em estudo
- Recetores sensíveis mais próximos do local em estudo (habitações unifamiliares)

Figura 70 - Fotografia aérea da área de intervenção e envolvente, com identificação dos recetores sensíveis.

Conforme exposto anteriormente, para a análise da qualidade do ar na área que interessa ao projeto foram consideradas as estações de monitorização mais próximas, concretamente, Frossos – Braga, Frei Bartolomeu dos Mártires - S. Vitor, e, Cónego Dr. Manuel Faria – Azurém, as quais são relativamente próximas da área em estudo.

Atentos os resultados da monitorização da qualidade do ar dessas estações, constata-se que a única excedência aos valores limite definidos pela legislação aplicável se verificou para o poluente dióxido de azoto, nos anos de 2022 e 2023, na estação Frei Bartolomeu dos Mártires - S. Vitor (Tráfego), a qual

não será a mais representativa da área de projeto, que melhor se enquadraria numa estação de tipo Fundo.

Ainda, a informação relativa ao Índice de Qualidade do Ar, evidencia que a Zona Entre o Douro e Minho, de um modo geral, em 2022, apresentou um índice de qualidade do ar Bom (em 168 dias), Muito Bom (em 99 dias), Médio (em 28 dias), e, Fraco (em 16 dias). Em 2022, não foi registado a classificação de índice Mau em nenhum dos dias.

Assim, face ao exposto, pode depreender-se que na área de projeto e envolvente não terão ocorrido áreas de excedência aos valores limite e o Índice de Qualidade do Ar terá sido maioritariamente, bom ou muito bom.

7.4.3 Identificação de todas as principais fontes fixas existentes na zona envolvente ao projeto e indicação das suas características (no caso de ampliações/alterações).

O projeto compreende a reengenharia do aterro existente e a construção de uma nova célula para ampliação do aterro da Braval, inserido no contexto do Ecoparque Braval, localizado nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, concelho e distrito de Braga (**Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**), estando o local inserido na NUT III – Ave e NUT II – Norte.

No que respeita à tipologia de ocupação, a área de implantação do projeto e envolvente caracterizam-se, essencialmente, pela presença de zonas industriais, zonas habitacionais e zonas florestais/agrícolas.

Na figura seguinte é possível observar a localização da área de intervenção do projeto, sobre fotografia aérea, bem como a localização dos espaços com ocupação por atividades económicas (comércio, indústria e serviços) na envolvente. Refira-se a presença das diversas instalações que constituem o complexo do Ecoparque Braval, contíguas à área de ampliação do aterro, essencialmente, a norte e a sudoeste.



- Localização da área em estudo
- Espaços de ocupação de atividades económicas (comércio, indústria e serviços)

Figura 71 - Fotografia aérea com identificação dos espaços com ocupação de atividades económicas (comércio, indústria e serviços) na envolvente da área de intervenção.

O uso tipo industrial, a norte e a sudoeste, constituído pelas instalações do Ecoparque Braval, e o uso tipo florestal/agrícola, a este e a sul, são dominantes na envolvente imediata à área de intervenção do projeto. Numa envolvente mais alargada predomina o uso tipo florestal/agrícola, verificando-se ainda a presença de alguns aglomerados de habitações predominantemente unifamiliares.

Atentas as características específicas da ocupação da área de projeto e sua envolvente, identifica-se a possibilidade de existência de fontes fixas de origem industrial que geram emissões para a atmosfera.

No sentido de identificar as principais fontes potencialmente emissoras de poluentes atmosféricos existentes na envolvente próxima do projeto, foi consultada a informação disponibilizada no Portal SNIAmb - Sistema Nacional de Informação de Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), e no Portal Europeu de Emissões Industriais (*European Industrial Emissions Portal*), da Agência Europeia do Ambiente (EEA) (<https://industry.eea.europa.eu/>).

A inventariação das principais fontes emissoras foi efetuada considerando a informação disponível nos portais da APA e da EEA acima mencionados, para as instalações PRTR, no ano de reporte 2024, de forma a localizar e identificar as principais fontes em atividade.

A figura seguinte ilustra a informação recolhida, nomeadamente a localização dos estabelecimentos PRTR na envolvente da área em estudo.



Figura 72 - Estabelecimentos PRTR registados no ano de reporte 2024, existentes na envolvente alargada do projeto.

Fontes: <https://sniamb.apambiente.pt/> e <https://industry.eea.europa.eu>.

Assim, na envolvente alargada ao local em estudo, identificam-se três estabelecimentos PRTR que originam emissões para a atmosfera, sendo uma instalação correspondente a *indústrias transformadoras* (estabelecimento PRTR 1 - Navarra) e duas correspondentes *captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição* (estabelecimentos PRTR 2 – Braval e 3 – Ambimed (Stericycle Braga)).

Refira-se, ainda, a presença, na envolvente próxima, de outras unidades de tipologia industrial (mas estabelecimentos não PRTR), essencialmente instaladas em áreas industriais, que poderão ter associadas fontes fixas de emissões para a atmosfera. Na Figura 73 apresenta-se as zonas ocupadas com estabelecimentos de tipologia industrial existentes na proximidade ao projeto.



- Localização da área em estudo
- Unidades de tipologia industrial

Figura 73- Estabelecimentos de tipologia industrial (não PRTR) existentes na envolvente próxima ao projeto.

No que diz respeito a fontes móveis de emissão de poluentes, identificam-se os principais eixos rodoviários existentes na periferia da área em estudo, nomeadamente, a rua do Aterro, a rua do Carvalho e a estrada nacional N103 (Figura 74), vias de tráfego de intensidade reduzida ou moderada.



- Localização da área em estudo

Figura 74 - Principais eixos rodoviários existentes na periferia da área em estudo.

7.4.4 Emissões para o ar associadas à exploração do aterro da Braval.

7.4.4.1 Emissões de gases do aterro

Em ambiente de aterro, os resíduos orgânicos depositados sofrem uma série de transformações das quais se destaca a degradação anaeróbia. Neste processo, a maioria da matéria orgânica é convertida em metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), formando um “biogás” constituído, essencialmente, por estes dois gases, os quais, se emitidos para o ar, influenciam a qualidade do ar e contribuem para o efeito de estufa. Assim, atendendo aos efeitos provocados pelo biogás de aterro, torna-se importante proceder à sua captura e, sempre que possível, valorização energética.

No caso concreto da instalação da Braval, procede-se à recolha e valorização do biogás de aterro. O sistema de captação de biogás é constituído por um conjunto de poços de biogás, que não são mais do que drenos instalados na massa de resíduos. A extração do biogás é efetuada por meio de uma rede de drenagem de biogás ligada a estações de regulação. Por sua vez, a partir destas unidades de regulação, o biogás é conduzido a uma central de valorização energética (CVE) onde é produzida energia elétrica, resultante da cogeração do biogás em motogeradores. Em situações de excesso de biogás ou de avaria da CVE é ativado o queimador auxiliar de biogás, não ocorrendo valorização energética.

Importa mencionar que a valorização do biogás na CVE, além da produção de energia, possibilita a redução de emissões para a atmosfera de gases com efeito de estufa (GEE), em CO_2 equivalente, na medida em que o metano (CH_4), que possui um potencial de aquecimento global (PAG) 25 vezes maior que o CO_2 , é convertido em CO_2 . A tabela que se segue apresenta os dados quantitativos de biogás valorizado na CVE da Braval.

Tabela 43 – Valorização de biogás na instalação da Braval.

Ano	Biogás					
	Produção de energia	Exportação / venda de energia	Produção - biogás do aterro	Produção - biogás da unidade CVO	Produção - biogás do aterro	Produção - biogás da unidade CVO
Unidades	MWh	MWh	m ³	m ³	%	%
2020	7 822	7 547	1 691 101	2 611 164	39 %	61 %
2021	6 392	6 142	1 046 555	2 468 770	30 %	70 %
2022	3 933	3 673	774 220	1 338 710	36 %	64 %
2023	4 097	3 878	500 927	1 752 203	22 %	78 %
2024	3 746	3 552	447 675	1 612 570	22 %	78 %

Por outro lado, no que se refere a fontes de emissão difusa para o ar, as emissões potencialmente geradas no aterro estão associadas à libertação, a partir da massa de resíduos, diretamente para o ar, de biogás que não seja captado pela rede de drenagem de biogás. De modo a minimizar a ocorrência de emissões difusas, a Braval efetua, progressivamente, a cobertura da massa de resíduos depositada no aterro, com terras de cobertura e telas de impermeabilização.

A determinação previsional das emissões geradas no aterro da Braval foi efetuada com base no *software LandGEM*, apresentando-se na Tabela 44 e na Tabela 45 os dados calculados pela Braval para o ano de 2024.

Tabela 44 - Quantidade (mássica) de emissões difusas potencialmente geradas no aterro da Braval (2024)

Quantidade emissões difusas						
Mês	Unidades	Metano	Dióxido de carbono	Oxigénio	Nitrogénio	Total gás de aterro
Janeiro	Tonelada/ mês	412,8	1 132,7	4,1	25,2	1 545,5
Fevereiro		362,7	995,1	3,6	22,2	1 357,8
Março		364,5	1 000,1	3,6	22,3	1 364,6
Abril		398,7	1 094,0	4,0	24,4	1 492,8
Maio		391,3	1 073,6	3,9	23,9	1 464,9
Junho		367,8	1 009,2	3,7	22,5	1 377,1
Julho		434,6	1 192,4	4,3	26,6	1 627,0
Agosto		428,5	1 175,6	4,3	26,2	1 604,1
Setembro		383,2	1 051,4	3,8	23,4	1 434,6
Outubro		426,9	1 171,2	4,3	26,1	1 598,1
Novembro		388,8	1 066,9	3,9	23,8	1 455,7
Dezembro		364,7	1 000,6	3,6	22,3	1 365,3
Total	Tonelada/ano	4 725	12 963	47	289	17 687

Fonte: Registo Ambiental - Emissões difusas de gases de aterro 2024, Braval.

Tabela 45 - Quantidade (volumica) de emissões difusas potencialmente geradas no aterro da Braval (2024)

Mês	Unidades	Volume emissões difusas				
		Metano	Dióxido de carbono	Oxigénio	Nitrogénio	Total gás de aterro
Janeiro	m³/ mês	618 777,60	618 777,60	6 187,78	43 314,43	1 237 555,20
Fevereiro		543 625,89	543 625,89	5 436,26	38 053,81	1 087 251,79
Março		546 343,60	546 343,60	5 463,44	38 244,05	1 092 687,20
Abril		597 666,14	597 666,14	5 976,66	41 836,63	1 195 332,28
Maio		586 524,73	586 524,73	5 865,25	41 056,73	1 173 049,45
Junho		551 350,10	551 350,10	5 513,50	38 594,51	1 102 700,19
Julho		651 426,66	651 426,66	6 514,27	45 599,87	1 302 853,33
Agosto		642 246,09	642 246,09	6 422,46	44 957,23	1 284 492,17
Setembro		574 376,54	574 376,54	5 743,77	40 206,36	1 148 753,08
Outubro		639 838,44	639 838,44	6 398,38	44 788,69	1 279 676,88
Novembro		582 843,55	582 843,55	5 828,44	40 799,05	1 165 687,09
Dezembro		546 625,59	546 625,59	5 466,26	38 263,79	1 093 251,17
Total	m³/ano	7 081 645	7 081 645	70 816	495 715	14 163 290

Fonte: Registo Ambiental - Emissões difusas de gases de aterro 2024, Braval.

7.4.4.2 Emissão de odores

O odor é definido como uma sensação resultante da receção de um estímulo pelo sistema olfativo. A frequência, a concentração, o tipo e o nível de deteção dos odores são as principais características cujos efeitos combinados poderão afetar as populações.

No sentido de analisar os efeitos potenciais associados à sua instalação, a Braval realizou um estudo de monitorização de odores na envolvente da sua unidade (**Volume IV - Estudos Técnicos, Anexo I – Monitorização de odores na envolvente da Braval**). A caracterização de odores na envolvente da instalação foi realizada de acordo com a norma EN 16841-2: 2016 - *Ambient air - Determination of odour in ambient air by using field inspection - Part 2: Plume method*.

A monitorização de odores resultou de 10 (dez) ciclos de amostragem, efetuados em abril, junho, julho, outubro e dezembro de 2024, representando as condições de emissão das fontes de odores em funcionamento normal da instalação e de meteorologia (nomeadamente de direção e velocidade do vento), existentes em cada um desses momentos. Neste contexto, em outros momentos e com outras condições, por exemplo, de orientação do vento, é previsível a ocorrência de características distintas.

O estudo realizado revelou a existência de odores caracterizáveis como odor ofensivo (lixo) e odor ofensivo (lixo/azedo) proveniente da Braval. Estes odores foram detetados numa escala de intensidade que variou, consoante a distância à fonte, entre odor muito forte a odor muito fraco. Os penachos de odor abrangeram uma parte significativa da envolvente da Braval, afetando zonas florestais e zonas com presença de população (a oeste). Na Figura 75 é apresentado o resultado global da monitorização realizada, para as condições de emissão e de meteorologia existentes em cada um dos momentos.

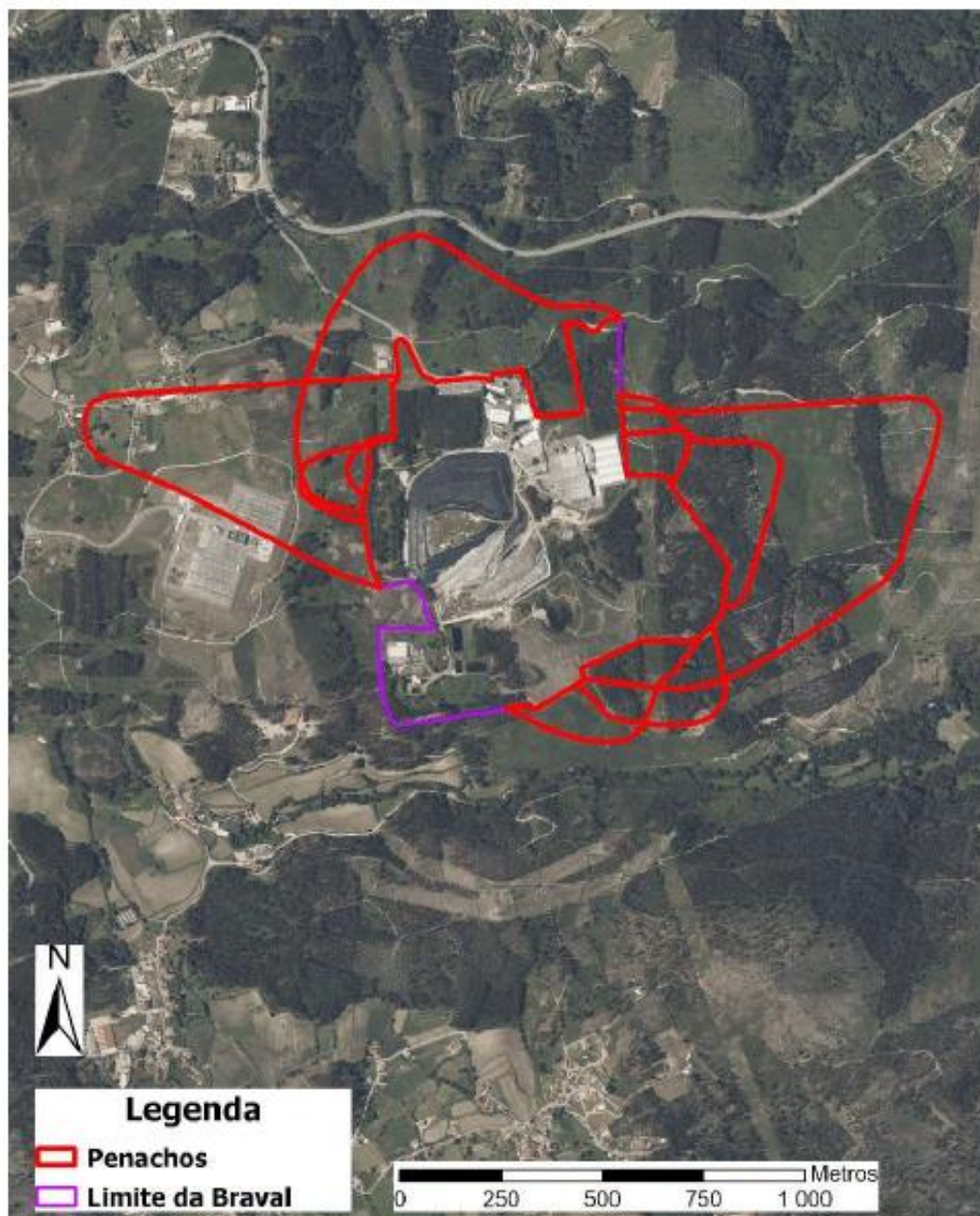


Figura 75 - Penachos de odor percecionados na envolvente da Braval.

Fonte: Relatório de monitorização de odores na envolvente da Braval – IDAD, 2024.

Do estudo realizado destaca-se que a afetação da população apenas ocorreu em dois ciclos de medição, sendo que também foi nesses dois ciclos que a perceção da intensidade de odor foi mais relevante (maior intensidade). Nas figuras seguintes podem ser observados os dois penachos de odor percecionados na envolvente da Braval que afetaram a população.

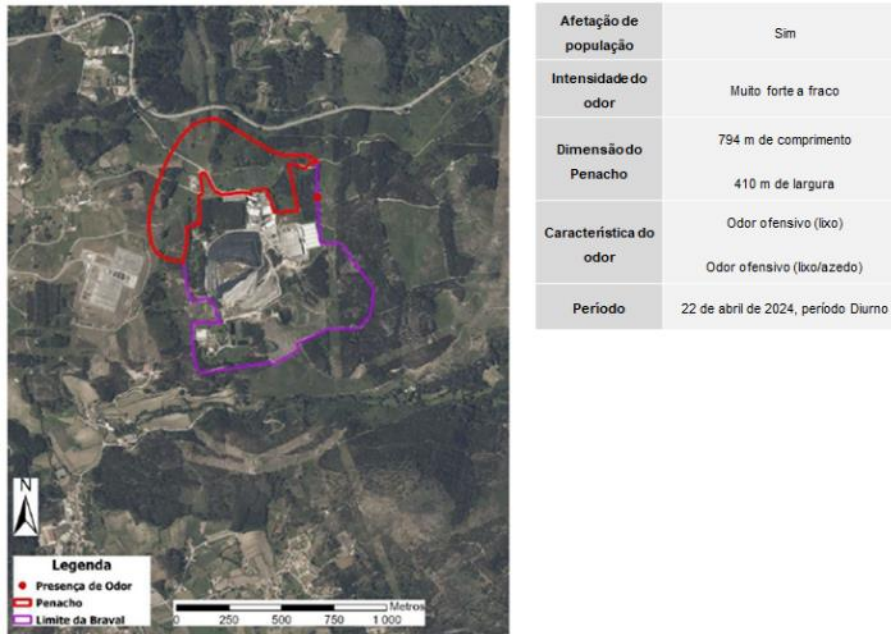


Figura 76 – Penachos de odores na envolvente da Braval, medição nº 1.

Fonte: Relatório de monitorização de odores na envolvente da Braval – IDAD, 2024.

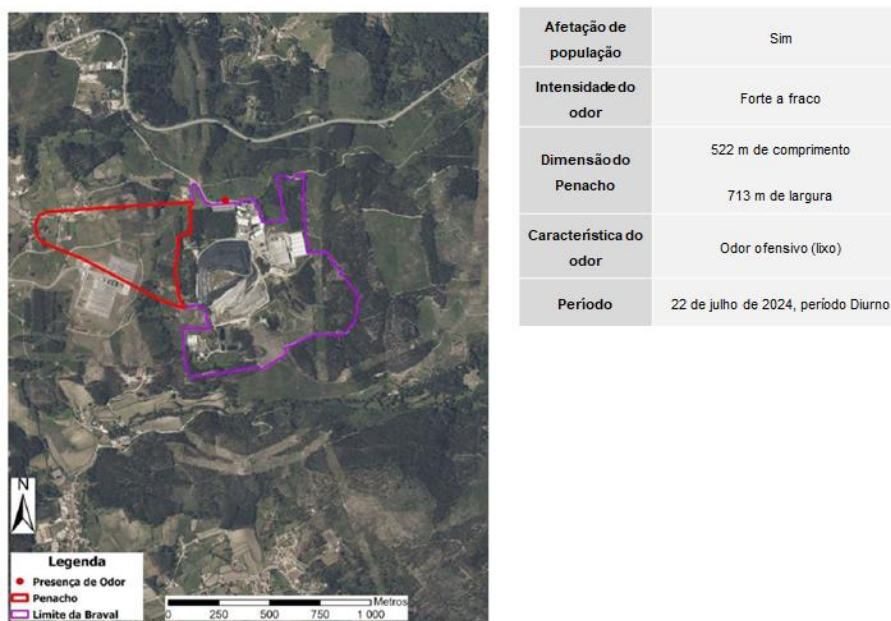


Figura 77 - Penachos de odores na envolvente da Braval, medição nº 4.

Fonte: Relatório de monitorização de odores na envolvente da Braval – IDAD, 2024.

7.5 Ambiente sonoro.

7.5.1 Identificação de todos os recetores sensíveis (na aceção do RGR), existentes ou previstos.

Segundo o disposto no Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e com redação mais recente dada pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto, um recetor sensível define-se como “*um edifício habitacional, escolar, hospitalar, ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*”.

Neste ponto, são identificados os recetores sensíveis existentes na envolvente próxima do local, na situação atual. Foram representados apenas os recetores mais próximos do local em estudo em todas as diversas direções (Figura 78), ou seja, aqueles que serão, potencialmente, afetados pela implantação do projeto. Na sua escolha foi tida em consideração, não só a distância ao local em análise, mas também a sua localização relativamente às vias rodoviárias. As restantes edificações mais próximas correspondem, na sua maioria, a edifícios de carácter industrial ou armazéns, não sendo estes considerados recetores sensíveis na aceção do RGR. No Tabela 46, encontra-se a descrição e a respetiva localização das zonas sensíveis identificadas na Figura 78.

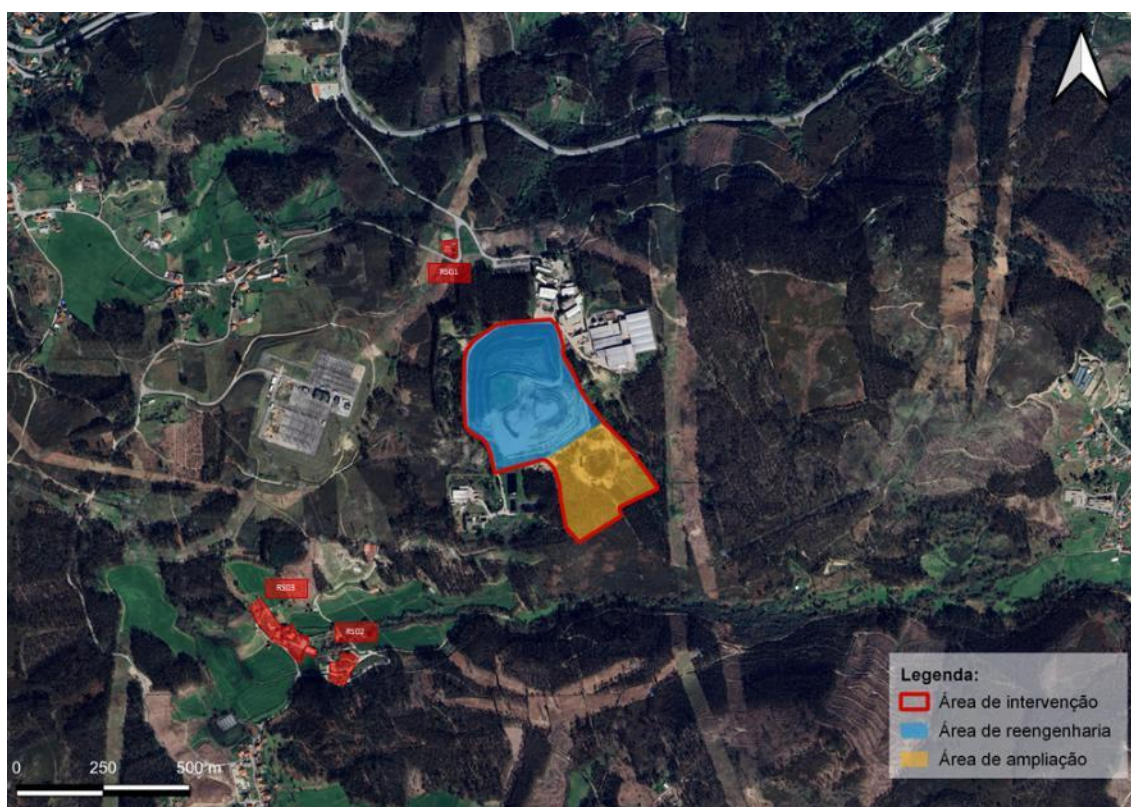


Figura 78 - Vista aérea da zona de intervenção e envolvente, com identificação do local de intervenção do projeto – cor azul e amarela, e dos recetores sensíveis mais próximos – cor vermelha (fonte: adaptado de Google Earth Pro).

Tabela 46 - Descrição e localização dos recetores sensíveis mais próximos do local em estudo

Referência Recetores Sensíveis	Descrição
RS01	Edifício habitacional, na Rua do Carvalho, a cerca de 625 metros da área de implantação do projeto em estudo
RS02	Edifícios habitacionais, na Travessa das Eiras, a cerca de 750 metros da área de implantação do projeto em estudo
RS03	Edifício habitacional, na Rua das Eiras, a cerca de 850 metros da área de implantação do projeto em estudo

7.5.2 Caracterização com medições acústicas dos recetores em que previsivelmente será(ão) ultrapassado(s) o(s) critério(s) acústico(s) legal(ais), logo a partir do ano início da exploração e ainda, no caso de se prever acréscimo significativo de tráfego rodoviário e/ou ferroviário decorrente do projeto, recetores localizados ao longo dessas vias.

Por consulta dos limites dos municípios, verifica-se que a área de implantação do projeto encontra-se, uma parte no Município da Póvoa de Lanhoso e outra parte no Município de Braga. Pelo que, de forma a caracterizar a área de intervenção no seu todo, se apresenta de seguida a informação sobre o zonamento acústico e dos mapas de ruído de ambos os municípios.

De acordo com o Regulamento do PDM da Póvoa de Lanhoso, o zonamento acústico do município encontra-se apresentado na Planta de Ordenamento – Planta de Proteções. Contudo, este elemento do plano não se encontra disponível para consulta na página oficial do Município.

Por sua vez, de acordo com a Planta de Ordenamento – Zonamento de Sensibilidade ao Ruído, integrante no PDM de Braga, cujo extrato se apresenta na Figura 79, verifica-se, igualmente, que a área de implantação do projeto em estudo se insere numa zona “NÃO CLASSIFICADA”.

Refira-se também que toda a envolvente aos recetores sensíveis identificados anteriormente, é também “NÃO CLASSIFICADA”. Contudo, seguindo o princípio da prudência, e tendo em consideração o uso habitacional dos recetores, no presente estudo, junto aos recetores sensíveis identificados, foram considerados os limites de exposição de “ZONA MISTA”. Segundo o artigo 11º do RGR, estas zonas devem cumprir os valores limite de exposição, descritos no Tabela 47, para os descritores L_n e L_{den} .

Tabela 47 - Critério dos Valores Limite de Exposição.

Classificação do Local	Tipo de Envolvente	Ruído Ambiente Exterior [dB(A)]	
		L_n	L_{den}
Zona Mista	Toda a envolvente	≤ 55	≤ 65

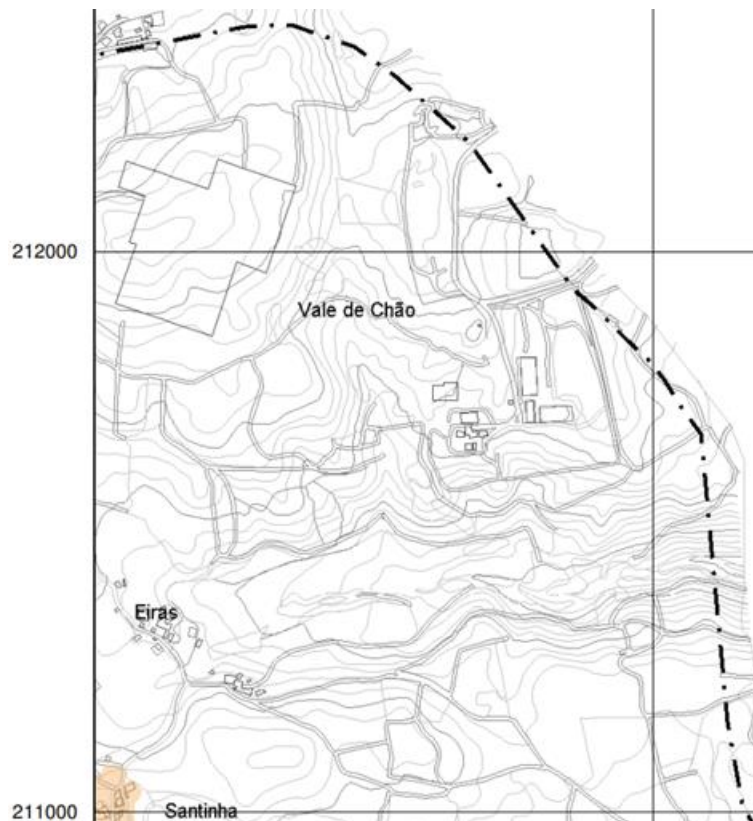


Figura 79 - Extrato da Planta de Ordenamento – Zonamento de Sensibilidade ao Ruído, integrante no PDM de Braga (adaptado do PDM de Braga, maio 2015).

Pela análise dos Mapas de Ruído do Município da Póvoa de Lanhoso, datados de março de 2009, cujos extratos referentes à área em estudo são apresentados na Figura 80 e Figura 81, verifica-se que a principal fonte sonora na envolvente à área do projeto refere-se ao ruído rodoviário da estrada nacional N103. Relativamente à exposição de ruído, verifica-se que a área de implantação do projeto está exposta a valores inferiores a 55 dB(A) no período L_{den} e inferiores a 45 dB(A) no período noturno.

Pela análise dos Mapas de Ruído do Município de Braga, datados de setembro de 2023, cujo extratos referentes à área em estudo são apresentados na Figura 82 e Figura 83, não existem fontes de ruído relevantes na envolvente à área do projeto. Relativamente à exposição de ruído, verifica-se que a área de implantação do projeto, e os recetores sensíveis mais próximos, estão expostos a valores inferiores a 40 dB(A) em ambos os períodos L_{den} e noturno.

Ambos os mapas de ruído não indiciam qualquer situação de sobre-exposição dos critérios regulamentares.

Importa referir que estes mapas representam apenas o ruído emitido pelas principais infraestruturas de transporte (normalmente as vias com mais de 8000 passagens diárias), pelo que não são consideradas algumas vias com relativa importância para o ruído existente no local, designadamente:

- A rua do Carvalho e a rua do Aterro, sendo estas as vias de acesso às instalações da Braval;
- As movimentações de veículos e equipamentos nas instalações da Braval; e,
- As vias de acesso aos recetores sensíveis RS02 e RS03 (Rua das Eiras e Travessa das Eiras).

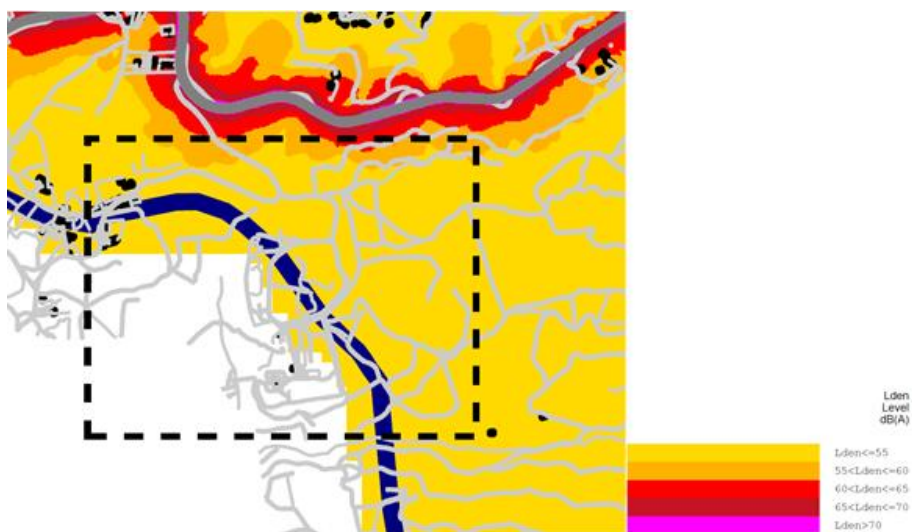


Figura 80– Extrato do Mapa de Ruído do Município de Póvoa de Lanhoso, indicador diurno-entardecer-noturno (L_{den}), com localização do projeto em tracejado (adaptado: Mapa de Ruído de Póvoa de Lanhoso, março 2009).

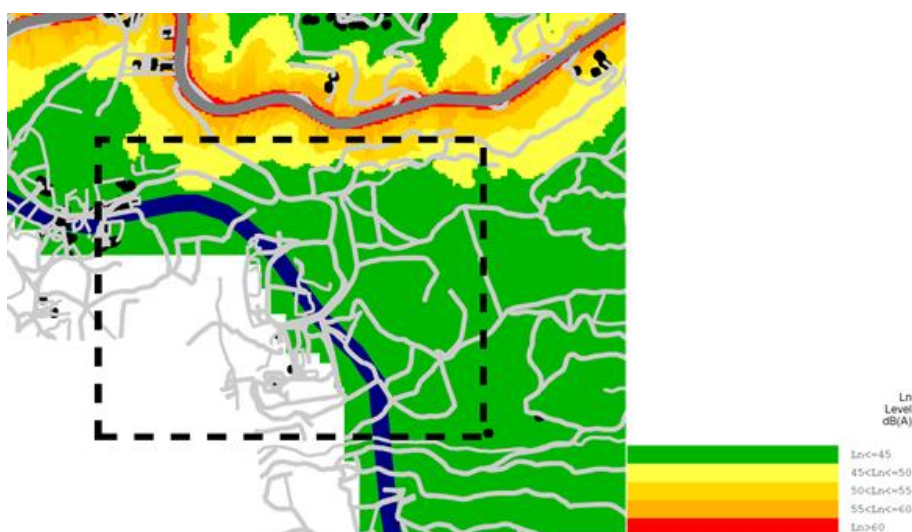


Figura 81– Extrato do Mapa de Ruído do Município de Póvoa de Lanhoso, indicador noturno (L_n), com localização do projeto em tracejado (adaptado: Mapa de Ruído de Póvoa de Lanhoso, março 2009).

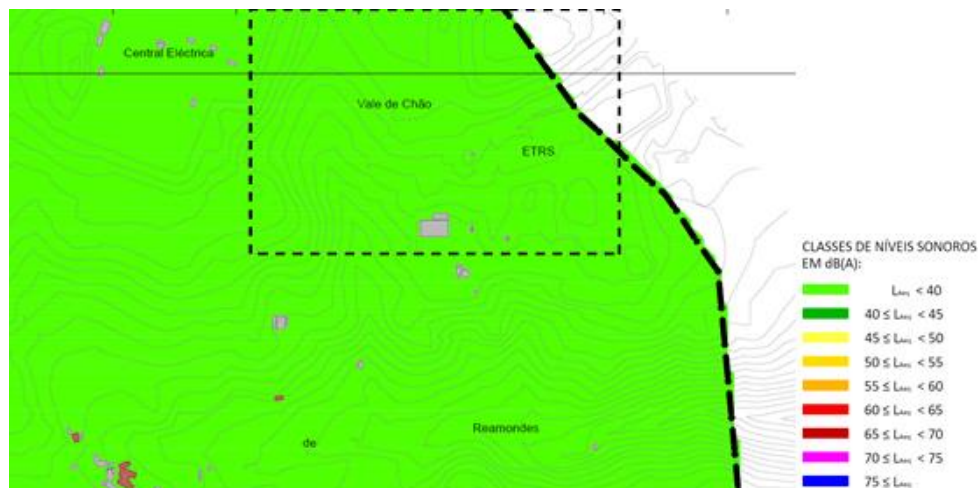


Figura 82– Extrato do Mapa Estratégico de Ruído do Município de Braga, indicador diurno-entardecer-noturno (L_{den}), com localização do projeto em tracejado (adaptado: Mapa Estratégico de Ruído de Braga, setembro 2023).

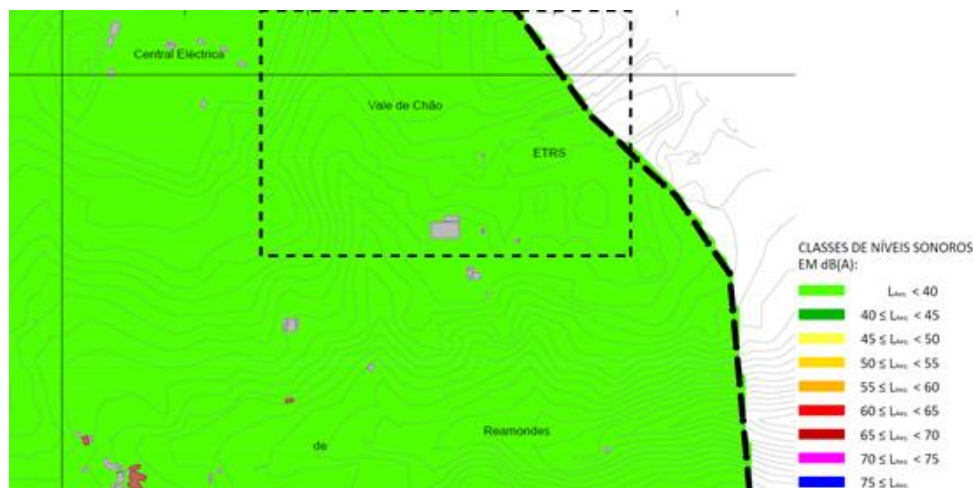


Figura 83– Extrato do Mapa Estratégico de Ruído do Município de Braga, indicador noturno (L_n), com localização do projeto em tracejado (adaptado: Mapa Estratégico de Ruído de Braga, setembro 2023).

Campanha de medições de ruído “in situ”

Nos dias 23 e 24 de janeiro de 2018 foi realizada uma campanha de medições de níveis de pressão sonora emitidos durante o funcionamento da atividade da Braval, no ponto P1, junto do recetor sensível RS01 (Figura 84), cujo Relatório de Avaliação do Ruído Ambiente n.º ARA/01/JA/2018/Braval, datado de fevereiro de 2018, e elaborado pelo laboratório *Seprilab* – IPAC L0567, foi disponibilizado pela Braval, e encontra-se no **Volume IV – Estudos Técnicos, Anexo II - Relatório de avaliação do Ruído Ambiente**. Os resultados das medições encontram-se resumidos na Tabela 48. Os resultados obtidos na campanha de medições de ruído coadunam-se com a informação dos mapas de ruído municipais.

Tabela 48 - Resultados das campanhas de medição de ruído de 23 e 24 de janeiro de 2018 (fonte: Relatório de Avaliação do Ruído Ambiente n.º ARA/01/JA/2018/Braval, datado de fevereiro de 2018, elaborado pelo laboratório Seprilab – IPAC L0567).

Ponto de medição	Valor médio ponderado do Indicador do Ruído, L [dB(A)]			Nível Sonoro L _{den} [dB(A)]
	L _d	L _e	L _n	
P1	50,8	43,0	44,4	52



Figura 84– Localização do ponto P1 durante a campanha de medições de níveis de pressão sonora, 23 e 24 de janeiro 2018 (fonte: Relatório de Avaliação do Ruído Ambiente n.º ARA/01/JA/2018/Braval, datado de fevereiro de 2018, elaborado pelo laboratório Seprilab – IPAC L0567).

Modelação – Situação Existente

Como forma de obter com maior rigor o ambiente sonoro da situação existente no perímetro de intervenção do projeto e em toda a área envolvente, recorreu-se à modelação com suporte computacional que, por excelência, é a ferramenta de suporte mais desejável de utilização em mapas de ruído municipais, onde a escala, a complexidade das fontes e recetores é demasiado elevada. No presente trabalho utilizou-se uma metodologia baseada na técnica de modelação computacional, utilizando o software *Predictor-Lima Advanced Type 7810-B V2023 rev.1 (64.bit)*.

Esta ferramenta estabelece um modelo em três dimensões, a partir do qual simula a emissão de fontes sonoras por metodologia de “ray-tracing”. Para isso, utiliza algoritmos que têm em atenção a mais recente legislação e normalização sobre o assunto, designadamente os métodos de cálculo *CNOSSOS-EU – Common Noise Assessment Methods in Europe*, transcritos para a legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, com a alteração mais recente dada pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril, que constituem o Regime de Avaliação e Gestão de Ruído Ambiente

(RAGRA), regulamentado pela Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro. Os recursos e os parâmetros considerados para a modelação foram os seguintes:

- Software,

Predictor-Lima Advanced Type 7810-B V2023 rev.1 (64.bit)

Esta ferramenta estabelece um modelo em três dimensões, a partir do qual simula a emissão de fontes sonoras por metodologia de “*ray-tracing*”. Para isso, utiliza algoritmos que têm em atenção a mais recente legislação e normalização sobre o assunto.

- Equidistância das curvas de nível: 1 metro
- Número de reflexões: 1 reflexão
- Absorção do solo: $G=0,5$
- Condições climatéricas

Temperatura = 15°C

Humidade = 70%

Considerando a inexistência de dados de parâmetros meteorológicos nos formatos exigidos pelo modelo de cálculo utilizado adotaram-se as seguintes percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação sonora: 50% no período diurno; 75% no período entardecer; e 100% do período noturno

- Malha de cálculo,

Dimensões: 5×5 m

Altura acima do solo: 4 m

- Raio máximo de busca de fontes:

5000 metros (distância máxima que o modelo considera para integrar a contribuição da(s) fonte(s) sonora(s) em cada ponto de cálculo)

- Erro máximo no cálculo: 0,5 dB
- Métodos de cálculo utilizados

Ruído rodoviário e fontes pontuais: CNOSSOS-EU – Common Noise Assessment Methods in Europe, transcritos para a legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, com a alteração mais recente dada pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril que constituem o Regime de Avaliação e Gestão de Ruído

Ambiente (RAGRA), regulamentado pela Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro.

Na Tabela 49 apresenta-se a informação de base para a construção do modelo, designadamente a informação topográfica e cartográfica do existente e a informação das fontes de ruído presentes na envolvente à zona em estudo.

Tabela 49 - Informação base para a construção do modelo 3D

Documento	Data
Levantamento topográfico da instalação da Braval Planta de implantação do projeto de ampliação do aterro da Braval Planta de implantação do projeto de ampliação de reengenharia Informação relativa aos equipamentos utilizados nas operações de exploração da Braval	setembro de 2025
Mapa de Ruído do Município de Braga, incluindo Memória Descritiva	setembro 2023 (consultado no portal do município em fevereiro 2025)
Mapa de Ruído do Município da Póvoa de Lanhoso, incluindo Resumo Não Técnico	março 2009 (consultado no portal do município em fevereiro 2025)
Informação relativa a descargas/acessos à Braval (ano 2024)	fevereiro 2025

Na Figura 85 e Figura 86 encontra-se representado o modelo 3D e a planta esquemática utilizada para a caracterização da situação existente.



Figura 85 – Imagem 3D do modelo usado para a situação existente.

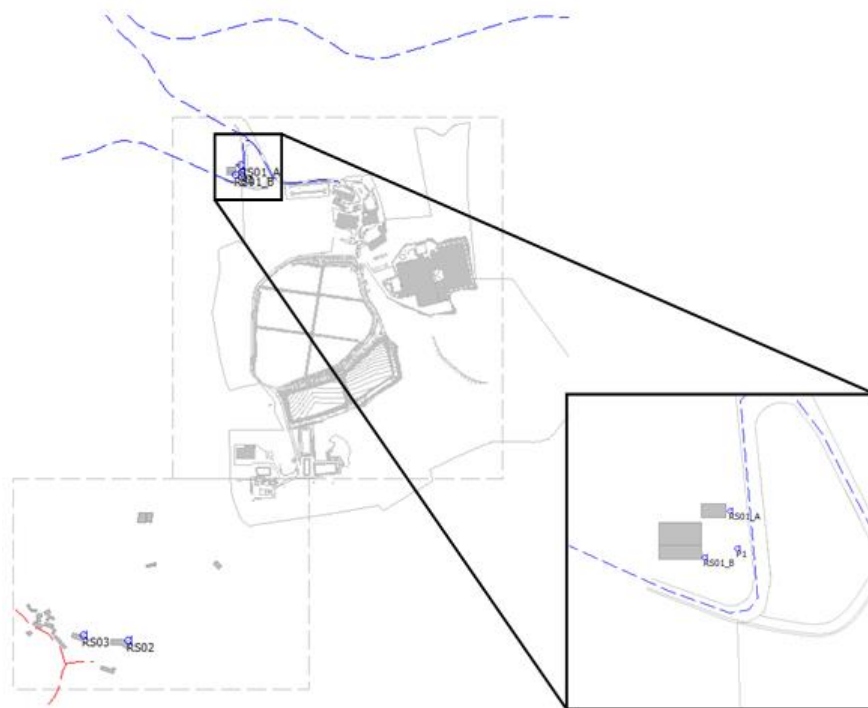


Figura 86– Planta esquemática do modelo usado para a situação existente, com identificação dos pontos recetores.

Os dados de tráfego utilizados na modelação da situação existente foram obtidos através da informação do Mapa de Ruído do Município de Braga, datado de setembro de 2023, e na informação das descargas/acessos à instalação da Braval, em 2024.

De acordo com a informação disponibilizada pela Braval, em 2024, efetuaram-se 21798 descargas/acessos às instalações, distribuídos pelos períodos de referência como descrito na Tabela 50. Para a modelação, considerou-se que todos os veículos são pesados da categoria 3.

Tabela 50– Informação sobre as descargas/acessos ao aterro da Braval em 2024.

Período	Diurno (07-20h)	Entardecer (20-23h)	Noturno (23h-07h)	Total
2024	18 236	516	2 956	21 798
	84,1 %	2,4 %	13,6 %	100 %

Na Tabela 51 apresentam-se os dados de tráfego considerados para as vias de circulação rodoviárias modeladas.

Tabela 51– Dados de tráfego rodoviário da situação existente / referência.

25011 Ampliação Aterro da Braval
Situação Existente / Referência e Resultante

Model: Modelo - Situação Previsível - Fase Inicial Aterro
Group: (main group)
Listing of: Roads, for method Road traffic noise - LimA - CNOSSOS-EU

Name	Deso.	Surface	Q_1_1	V_1_1	Q_1_2	V_1_2	Q_1_3	V_1_3	Q_2_1	V_2_1	Q_2_2	V_2_2	Q_2_3	V_2_3	Q_3_1	V_3_1	Q_3_2	V_3_2	Q_3_3	V_3_3	Q_4a_1	V_4a_1	Q_4a_2	V_4a_2	Q_4a_3	V_4a_3
01	N103	R_nl05	816,7	70	486,0	70	122,4	70	24,4	70	4,0	70	4,3	70	4,0	50	1,7	50	2,4	50	0,0	0	0,0	0	0,0	0
02	R do Aterro 1	R_nl05	7,4	50	1,3	50	2,5	50	3,1	40	0,4	40	0,8	40	4,6	40	0,6	40	1,2	40	1,8	50	0,3	50	0,6	50
03	R do Aterro 2	R_nl05	0,0	50	0,0	50	0,0	50	3,1	40	0,4	40	0,8	40	4,6	40	0,6	40	1,2	40	0,0	50	0,0	50	0,0	50
04	R do Carvalho	R_nl05	7,4	50	1,3	50	2,5	50	0,0	40	0,0	40	0,0	40	0,0	40	0,0	40	0,0	40	1,8	50	0,3	50	0,6	50
05	R das Eiras	R_nl11	0,6	30	1,3	30	0,5	30	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,2	30	0,3	30	0,1	30
06	R das Eiras	R_nl11	0,6	30	1,3	30	0,5	30	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,2	30	0,3	30	0,1	30
07	Tv das Eiras	R_nl11	0,3	30	1,1	30	0,2	30	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,1	30	0,3	30	0,1	30

Após simulação do modelo representado na Figura 86, foram obtidos os mapas de ruído (Figura 87 e Figura 88) e obteve-se o nível sonoro (dB(A)), para efeitos de validação do modelo, para o mesmo ponto onde se efetuaram as medições de ruído ambiente (P1) e em vários pontos recetores junto das fachadas mais expostas dos edifícios habitacionais, considerando-se estes representativos dos recetores sensíveis mais afetados pelo projeto em estudo. Na Tabela 52, apresentam-se os níveis sonoros obtidos em vários pontos modelados.

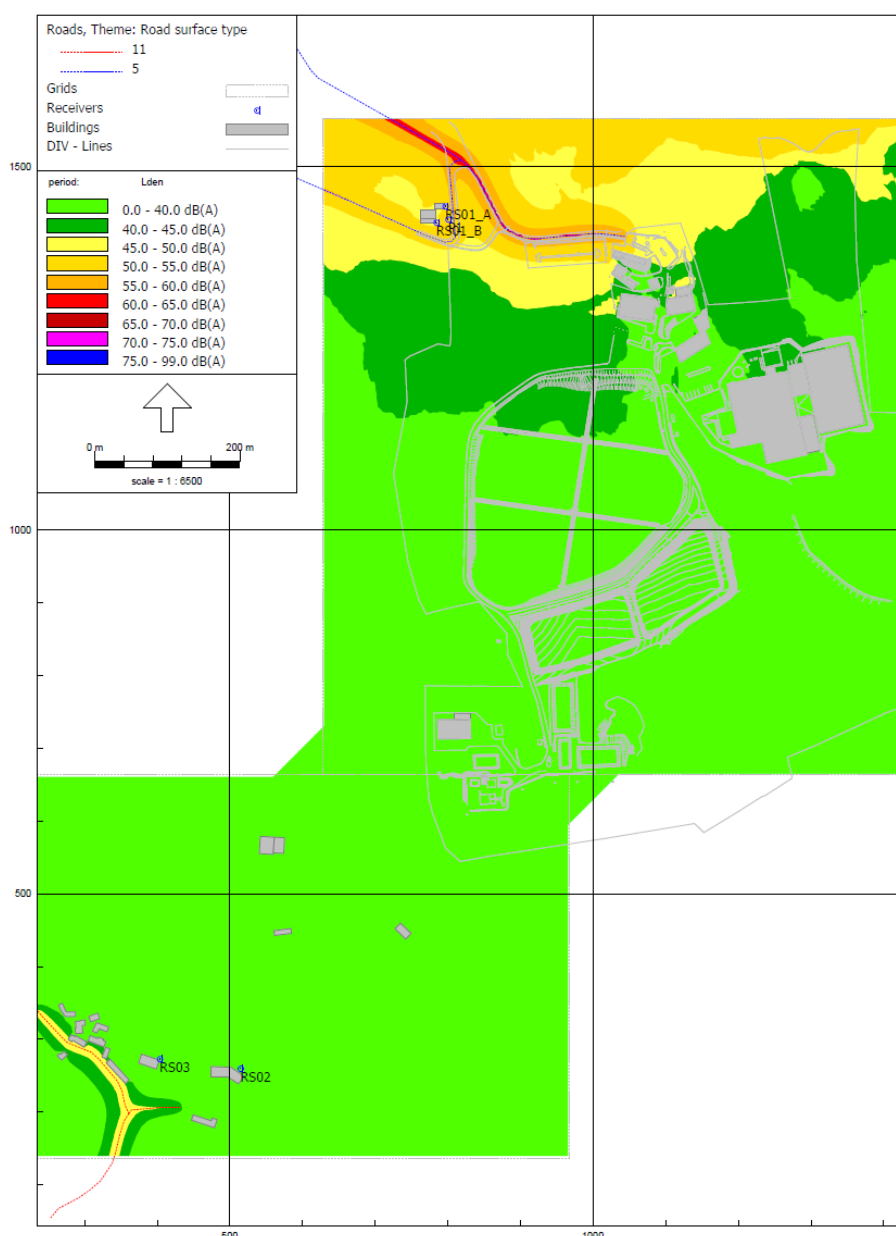


Figura 87 – Mapa de ruído da situação existente / referência - indicador L_{den} .

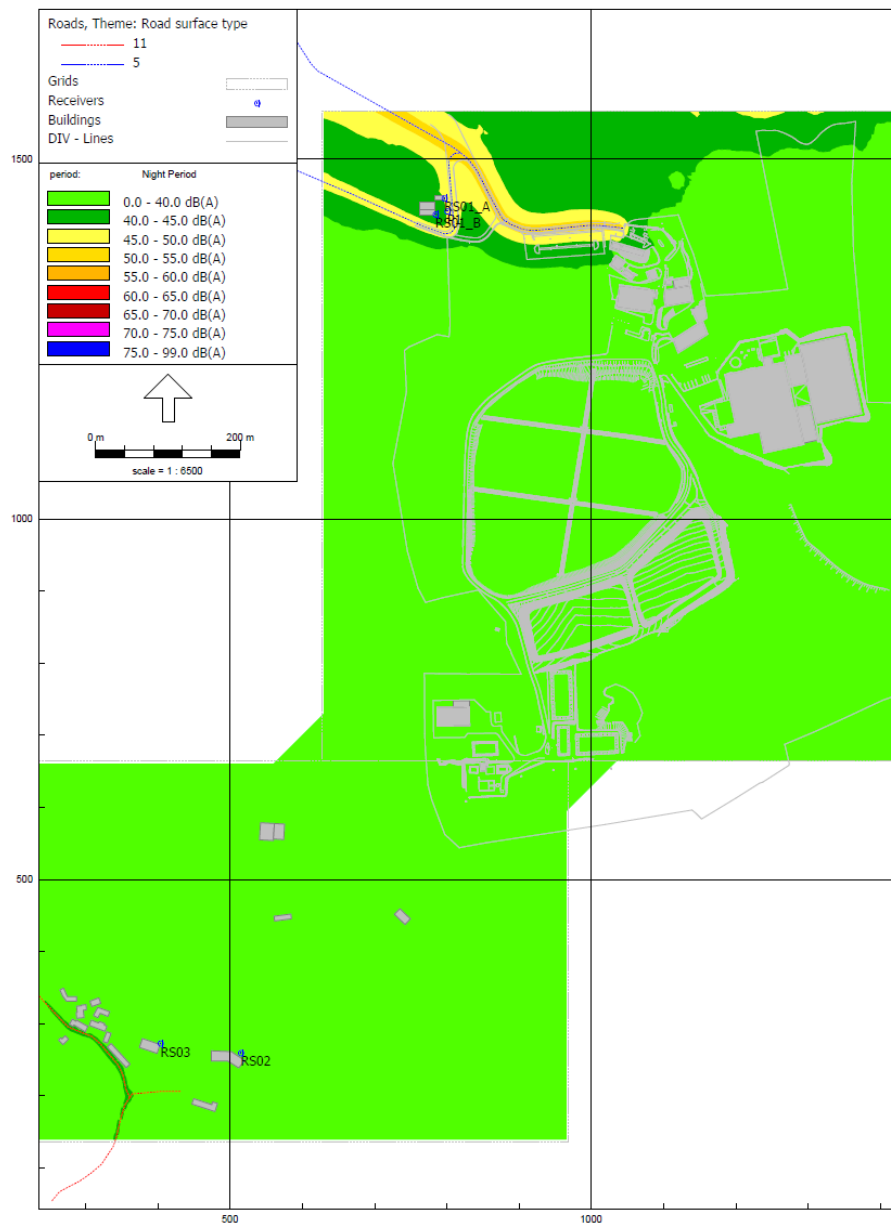


Figura 88 – Mapa de ruído da situação existente / referência - indicador L_n .

O critério de validação, de acordo com a diretrizes da APA, estabelece que as simulações desenvolvidas podem ser aceites caso a diferença entre os valores calculados (retirados dos mapas de ruído elaborados) e os valores medidos não ultrapassem ± 2 dB(A).

$$| L_{\text{indicador, calculado}} - L_{\text{indicador, medido}} | \leq 2 \text{ dB(A)}$$

Verifica-se que as diferenças entre os valores medidos e os valores modelados são sempre inferiores a 2 dB(A), pelo que se considera válido o modelo da situação existente.

Tabela 52– Resultados da simulação nos pontos de medição e junto das fachadas dos recetores sensíveis (situação existente).

Nome	Descrição	Resultados Modelação [dB(A)]				Δ Medições – Modelação [dB(A)]				Validação Modelo
		L _d	L _e	L _n	L _{den}	ΔL _d	ΔL _e	ΔL _n	ΔL _{den}	
P1	Representativo ponto de medição P1	49,5	42,0	44,7	51,8	0,5	0,0	0,9	0,5	SIM

Nome	Descrição	Altura [m]	Resultados Modelação – situação existente [dB(A)]			
			L _d	L _e	L _n	L _{den}
RS01_A	Representativo do edifício habitacional, na Rua do Carvalho, a cerca de 625 metros da área de implantação do projeto em estudo	2,5	50,1	42,8	45,0	52,3
		4,0	50,5	43,5	45,4	52,7
RS01_B	de 625 metros da área de implantação do projeto em estudo	2,5	46,5	39,4	41,6	48,8
		5,0	47,3	40,6	42,2	49,5
RS02	Edifícios habitacionais, na Travessa das Eiras, a cerca de 750 metros da área de implantação do projeto em estudo	2,5	≤35	≤35	≤35	≤35
		5,0	≤35	≤35	≤35	≤35
RS03	Edifício habitacional, na Rua das Eiras, a cerca de 850 metros da área de implantação do projeto em estudo	2,5	≤35	≤35	≤35	≤35
		4,5	≤35	≤35	≤35	≤35

NOTA: Para os valores modelação inferiores a 35 dB(A) decidiu-se não apresentar o valor calculado, já que o modelo não contempla fontes de ruído da natureza e animais, apenas fontes rodoviárias e equipamentos. Desta forma, não se considera que o modelo tenha precisão para aferir valores de ruído ambiente abaixo dos 35 dB(A).

A análise aos resultados dos valores de ruído atualmente existente junto das fachadas dos recetores sensíveis demonstra que, tal como já previsto pelos mapas de ruído municipais, relativamente aos limites de exposição, todos os recetores sensíveis identificados encontram-se abaixo dos limites regulamentares. A habitação mais próxima da EN 103 e rua do Aterro (RS01) é que está exposta aos maiores níveis de ruído, contudo, ainda consideravelmente abaixo dos limites de exposição regulamentares. Os recetores sensíveis RS02 e RS03 não se encontram expostos a qualquer fonte de ruído modelada, considerando-se expostos a valores de ruído sempre inferiores a 35 dB(A), tal como se constata da Figura 89 e da Figura 90 que se seguem.

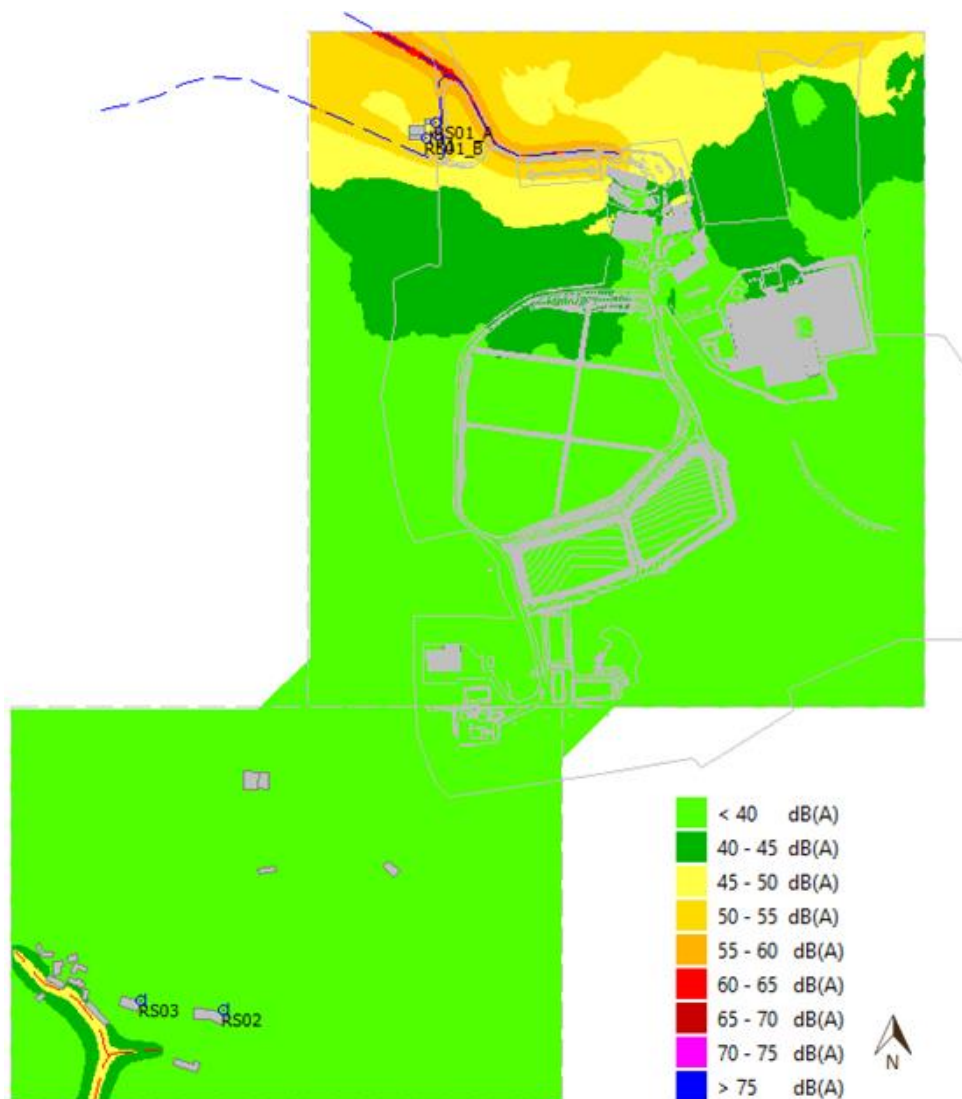


Figura 89 – Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador diurno-entardecer-noturno (L_{den}) – situação existente.

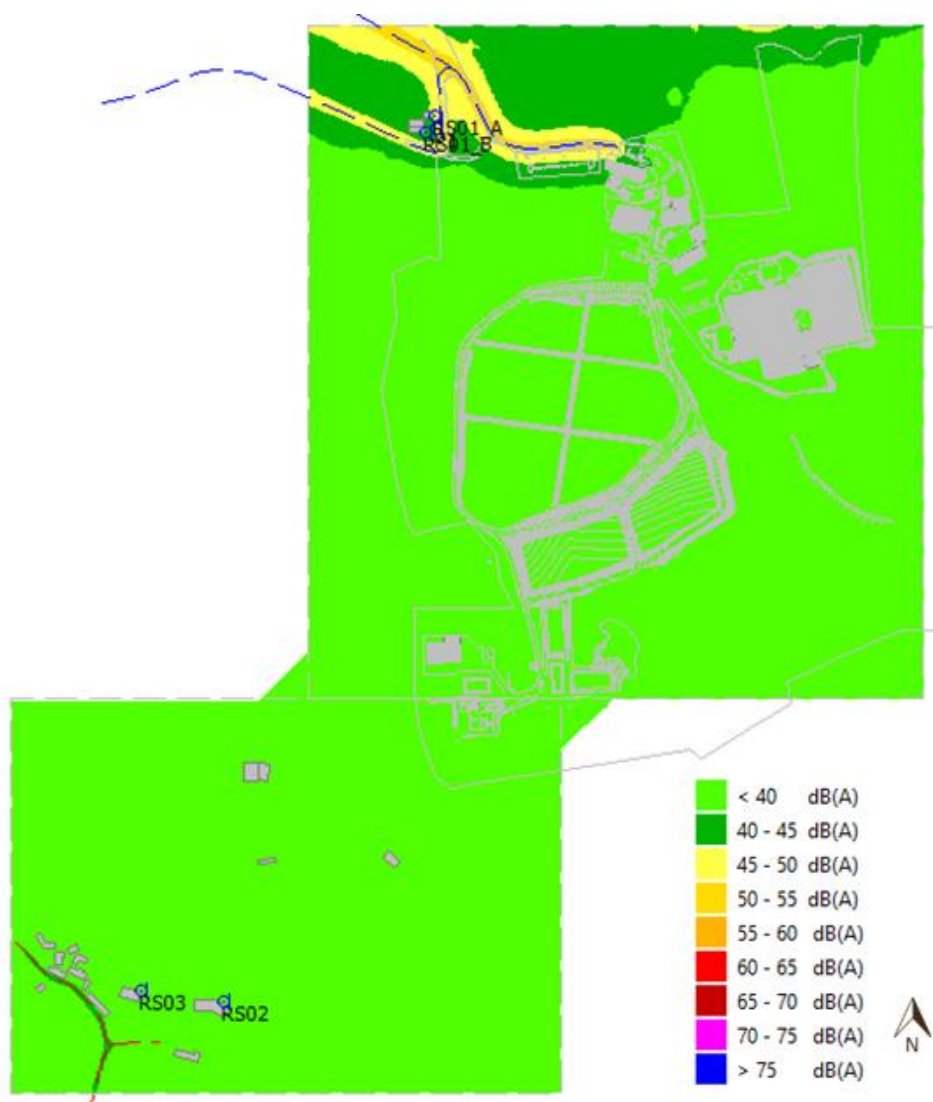


Figura 90 – Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador noturno (L_n) – situação existente.

7.6 Sistemas ecológicos.

7.6.1 Identificação e caracterização dos biótopos/habitats e das espécies da fauna e da flora existentes, incluindo redes ecológicas.

7.6.1.1 Enquadramento da zona de intervenção.

Nas imediações da cidade de Braga e da vila da Póvoa do Lanhoso prolifera um modelo de habitação disperso no território, com diversos aglomerados habitacionais, redes de estradas, etc., que impõem severas limitações ao desenvolvimento das comunidades vegetais e animais ocorrentes. Por outro lado, a ocupação do solo está maioritariamente condicionada pelas atividades agroflorestais, tal como acontece, maioritariamente, na região minhota. Em territórios mais acidentados ocorrem pequenas leiras suportadas por muros de pedra e separadas por sebes vivas. Proliferam os pastos verdes durante

a maior parte do ano, as culturas hortícolas e frutícolas. Nos territórios mais acidentados proliferam as culturas florestais em regime extensivo, na maioria das vezes, com predomínio do eucalipto (*Eucalyptus globulus*), muitas vezes acompanhado pelo pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), formando povoamentos mistos.

A gestão da floresta e a ocorrência periódica de incêndios tem tido consequências nefastas na composição da floresta, ao promover a propagação nos subcobertos de espécimes pirófilos (ex. giestas) e de exóticas e invasoras ao nível do coberto arbóreo, situação perfeitamente visível nas imediações da zona de intervenção (ZI).

Não obstante o grau de intervenção nos ecossistemas ser muito elevado, na envolvente da ZI subsistem alguns locais menos intervencionados, como é o caso de pequenas áreas agrícolas e alguns locais de mais difícil acesso, povoados por sebes naturais, vegetação hidrófila e alguns espécimes climácicos próprios da região biogeográfica.

O carvalho-galego (*Quercus orocantabrica*) é a espécie clímax da presente biogeografia. Em áreas mais intervencionadas esta espécie encontra-se relegada para áreas mais marginais dos territórios e, frequentemente, encontra-se subdesenvolvida. Em áreas menos intervencionadas, ocorrem manchas densas de quercíneas, embora não constituam os bosques originais da vegetação potencial da região.

A nascente do rio Este localiza-se a poente da ZI, a aproximadamente 1.5 km, entre as serras dos Carvalhos e dos Picos. A ribeira de Reamondes localiza-se a sul das instalações da Braval, à cota baixa, e recebe as águas pluviais e freáticas das áreas mais elevadas da envolvente, nomeadamente da área do Ecoparque Braval.

Como foi possível constatar durante os trabalhos de campo, a ribeira de Reamondes encontra-se num estado de conservação algo comprometido, em resultado de incêndios florestais ocorridos nos últimos anos e da redução dos caudais hidrológicos que se tem vindo a registar nos últimos anos. Ambas as situações condicionaram, muito favoravelmente, a dispersão de espécimes de espécies vegetais exóticas e/ou invasoras, como foi observado *in situ*. Todavia, é ainda possível observar a presença de espécies clímax para a região, como é o caso do amieiro (*Alnus glutinosa*) e do carvalho-galego (*Quercus orocantabrica*). A Figura 91 é ilustrativa.



Figura 91 – Exemplar de *Quercus orocantabrica* (esquerda), leito da ribeira de Reamondes (centro) e exemplar de *Alnus glutinosa* na margem da ribeira de Reamondes (direita).

O Ecoparque Braval, onde se insere a área de intervenção do projeto, é composto por diversas infraestruturas que operam em estreita relação. Por outro lado, verifica-se a presença de um número significativo de funcionários que se desloca, diariamente, para o Ecoparque Braval para executar as diversas operações necessárias ao funcionamento da instalação, recorrendo a diversas máquinas, equipamentos e veículos.

No Ecoparque Braval identifica-se a presença das seguintes principais instalações:

- Portaria e edifício administrativo
- Unidade de tratamento mecânico e biológico (TMB)
- Aterro
- Lagoas de lixiviados
- Ecocentro
- Estação de triagem
- Unidade de armazenamento de REEE
- Unidade de armazenamento de pilhas e acumuladores
- Unidade de produção de biodiesel

A zona de intervenção em estudo é constituída pelas células 1 e 2 do aterro existente, objeto de intervenção de reengenharia, por isso compreendem uma área totalmente artificializada e impermeabilizada, e por uma área disponibilizada para uma nova célula de ampliação do aterro.

No contexto dos limites dos terrenos da Braval, a área destinada à nova célula de ampliação do aterro, apresenta-se como uma área muito perturbada sob a perspetiva conservacionista. Apesar de não se encontrar impermeabilizada, a periferia desta área encontra-se recoberta por vegetação natural, seminatural e exótica/ invasora, apresentando uma *charca* / acumulação de água no meio, que funciona como uma reserva sazonal de água à superfície.

A Figura 92, Figura 93, Figura 94 e a Figura 95 ilustram a situação atual da zona de intervenção e respetiva envolvente imediata, no contexto dos terrenos do Ecoparque Braval.



Figura 92 – Envolvente à área de reengenharia, barreira arbórea composta por diversas espécies arbóreas introduzidas (ex. *Quercus faginea broteroi*, *Q. robur*, *Q. suber* e *Fagus sylvatica*), à esquerda, e barreira arbórea composta por *E. globulus*, à direita.



Figura 93 – Área de reengenharia – talude sul do aterro em exploração, à esquerda, e evidência da atratividade exercida na avifauna, à direita.



Figura 94 – Lagoas de lixiviados.



Figura 95 – Perspetiva geral da área de ampliação do aterro.



Figura 96 – Charca / acumulação de água na área de ampliação do aterro e vegetação circundante.

7.6.1.2 Metodologia.

A necessidade de reconhecimento e avaliação de toda a área de intervenção no âmbito do presente estudo levou a que se realizassem diversas visitas à ZI e respetiva envolvente. A recolha de informação foi efetuada com base em trabalho de campo e pesquisa bibliográfica. As saídas de campo realizaram-se no mês de janeiro e de setembro de 2025.

A metodologia adotada na componente da flora e vegetação incluiu, para além da pesquisa bibliográfica, trabalhos de campo com vista à identificação das comunidades fitossociológicas e das respetivas espécies vegetais ocorrentes.

Considerou-se possível a ocorrência de espécimes da herpetofauna nacional, cuja área de distribuição e gama de exigências ecológicas têm que ver, respetivamente, com a bibliografia adotada e com as características de habitat.

Para a recolha de informação sobre a avifauna, o trabalho resumiu-se a contactos visuais ou auditivos com as diferentes espécies, para além de ter sido complementada com a consulta de bibliografia especializada e recolha de diversa informação na envolvente da ZI.

Para avaliar a presença de mamíferos procedeu-se a inquéritos às populações, tendo este trabalho sido complementado com um exercício de correlação destes com a vegetação e a área em questão. A pesquisa de indícios de presença (dejetos, transetos, marcas) foi igualmente importante e a consulta bibliográfica foi, uma vez mais, considerada necessária.

7.6.1.3 Caracterização de situação atual e evolução previsível.

7.6.1.3.1 Enquadramento biogeográfico.

Os enquadramentos biogeográfico e ecológico destinam-se a apresentar uma visão panorâmica do tipo de vegetação existe na área onde está implantada a ZI.

A ZI é classificada, do ponto de vista bioclimático, como pertencendo ao termótipo mesomediterrânico inferior e ao ombrótipo húmido inferior.

Segundo Franco (Franco, 1994) e com validade exclusiva para Portugal, o elenco florístico da ZI enquadra-se na região fitogeográfica do Noroeste Ocidental.

Em termos biogeográficos, a ZI pertence à Região Eurosiberiana, mais concretamente, ao Subsector Miniense (*Quercetea*, 1998). A região onde se insere a ZI é classificada de acordo com o esquema apresentado de seguida, encontrando-se entre as seguintes unidades, da mais geral para a mais específica:

REINO HOLÁRTICO

REGIÃO EUROSIBERIANA

SUB-REGIÃO ATLÂNTICA-MEDIOEUROPEIA

SUPERPROVÍNCIA ATLÂNTICA

I PROVÍNCIA CANTABRO-ATLÂNTICA

SUBPROVÍNCIA GALAICO-ASTURIANA

1 SECTOR GALAICO-PORTUGUÊS

1A SUBSECTOR MINIENSE

1A1 SUPERDISTRITO MINIENSE LITORAL

A Região Eurosiberiana é caracterizada por uma aridez estival nula ou muito ligeira, nunca superior a dois meses secos ($P < 2T^3$). A precipitação estival compensa a evapotranspiração evitando um esgotamento das reservas hídricas nos solos normais.

A Sub-região Atlântica-Medioeuropeia tem um clima temperado e chuvoso sem uma estação seca clara. As formações climáticas aqui mais representativas são os bosques de árvores de folha brandas, planas, grandes e caducas de Inverno, como os carvalhos (*Quercus* subgen. *quercus*), as faias (*Fagus* spp.), os vidoeiros (*Betula* spp.), os freixos (*Fraxinus* spp.), os bordos (*Acer* spp.), etc.. A vegetação de montanha e alta montanha pode ser constituída por bosques de coníferas, de que são exemplo em Portugal os zimbrais de *Juniperus communis* ssp. *alpina* das serras do Gerês e da Estrela. Em latitudes mais elevadas contacta com a Sub-região Boreocontinental onde o clima é continental e muito frio (clima boreal) onde o bioma dominante é a taiga (bosques boreais de coníferas).

O território da Superprovíncia Atlântica é aquele onde o efeito amenizante do Oceano Atlântico no clima é mais significativo. Ao contrário das Superprovíncias Centro-europeia e Alpino-Pirenaica, a amplitude térmica anual (continentalidade) é pouco acentuada: nem o Inverno é muito rigoroso, nem o Verão é muito quente. O clima deste território permite a presença de plantas da denominada "flora atlântica" como sejam, o carvalho-galego (*Quercus roccantabrica*), o vidoeiro (*Betula pubescens* subsp. *celtica*), a faia (*Fagus sylvatica*) (árvore naturalizada nas montanhas do noroeste de Portugal), os bordos (*Acer* sp.), os tojos (*Ulex europaeus* s.l., *U. minor*, *U. galli* - este último não ocorre em Portugal), algumas urzes (*Erica ciliaris*, *E. cinerea*, *Daboecia cantabrica*) e outras plantas como, *Lithodora prostrata* subsp. *prostrata*, *Centaurium scilloides*, *Allium ericetorum*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, etc. Os tojais, urzais / tojais e urzais alcançam a sua máxima extensão e diversidade neste território. Esta Superprovíncia divide-se em quatro Províncias, entre elas a Cantabro-Atlântica, a única presente em Portugal, caracteriza-se pela presença dos tojais do *Daboecenion cantabricae* e está representada pela Subprovíncia Galaico-Asturiana. Este último território é por sua vez caracterizado pela presença de espécies de plantas de distribuição ibérica ocidental como sejam a *Linaria triornithophora*, *Omphalodes nitida*, *Saxifraga spathularis*, etc.

³ T= Temperatura média anual;

P = Precipitação média anual.

O Sector Galaico-Português é o Sector mais meridional e de maior influência mediterrânica (no sentido bioclimático do termo) de toda a Região Eurosiberiana. A maioria das migrações de plantas entre os "mundos" mediterrânico e atlântico no noroeste da Península Ibérica foi feita através desta faixa devido à ausência de uma fronteira fisiográfica. Numerosas plantas mediterrânicas como *Daphne gnidium*, *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera* ou *Corema album* - testemunhos de migrações decorridas em períodos pretéritos mais quentes que o atual - coexistem com plantas tipicamente atlânticas. Entre as numerosas espécies de apetência atlântica e oceânica próprias deste Sector destacam-se *Acer pseudoplatanus*, *Antoxanthum amarum*, *Carduus galianus*, *Centaureum scillioides*, *Cytisus striatus* subsp. *striatus*, *Daboecia cantabrica*, *Elymus pycnanthus*, *Euphorbia dulcis*, *Genista berberidea*, *Hypericum androsaemum*, *Origanum vulgare*, *Phalaris arundinacea*, *Pyrus cordata*, *Quercus orocantabrica*, *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, *Ulex minor*, *Viola lactea*, etc.. São endemismos do Sector: *Armeria humilis* subsp. *odorata*, *Laserpitium eliasii* subsp. *thalictrifolium*, *Murbeckiella sousae*, *Narcissus nobilis*, *Sedum pruinaum* e *Thymelaea broteroana*. A paisagem é dominada por tojais e urzais / tojais que resultam da degradação dos carvalhais de *Quercus orocantabrica*.

O Subsector Miniense encontra-se na parte norocidental do Sector Galaico-Português. É um território predominantemente granítico, progressivamente enrugado em direção ao interior. Em termos bioclimáticos é um território temperado hiperoceânico ou oceânico, posicionado nos andares termotemperado e mesotemperado inferior, de ombroclima húmido a híper-húmido. São exceção as zonas sumitais das serras do Caramulo e Arada no Superdistrito Miniense Litoral e os Superdistritos Alvão-Marão e Beiraduriense que se situam num andar supratemperado hiper-húmido. Existem na sua área alguns endemismos cujas populações são exclusivas ou estão em grande parte incluídas neste Subsector: *Armeria pubigera*, *Rhynchosinapis johnstonii* (*Coincya monensis* var. *johnstonii*), *Jasione lusitana*, *Narcissus cyclamineus*, *Narcissus portensis*, *Scilla merinoi*, *Silene marizii* e *Ulex micranthus*. Outras espécies de distribuição mais lata têm, em Portugal, a sua máxima expressão neste território: *Carex durieui*, *Carex pilulifera*, *Centaurea limbata* subsp. *limbata*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Salix arenaria*, *Sesamoides canescens* subsp. *suffruticosa*, *Trichomanes speciosum*, *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, *Verónica montana*, etc.

7.6.1.3.2 Enquadramento fitossociológico.

De acordo com o sistema de classificação da vegetação baseada no conceito de associação, criado pela Escola Fitossociológica de Montpellier através de Braunn - Blanquet *et al.* (1956; 1961), aperfeiçoado por Rivas-Martínez *et al.* (1991;1998) para a Península Ibérica e desenvolvido mais recentemente por Alves *et al.* (1998) para Portugal Continental, a vegetação potencial da área em estudo obedece ao seguinte esquema taxonómico, tendo em conta o enquadramento biogeográfico referido atrás.

Bosques climatófilos

Os bosques climatófilos ocorrem em solos evoluídos e bem drenados – a sua composição florística é determinada principalmente pelo clima e pelo teor em nutrientes no solo. A composição florística destes bosques possui ligeiras diferenças, relacionadas com um gradiente altitudinal, distribuindo-se sequencialmente ao longo de diversos termótipos, desde o mesomediterrânico junto à costa ao supratemperado nas zonas montanhosas.

Os bosques de carvalho-galego (*Quercus orocantabrica*) são as comunidades florestais nativas mais frequentes no Noroeste de Portugal. As associações mais comuns são o *Rusco aculeati-Quercetum roboris*, nos andares termo e mesotemperado, e o *Vaccinio myrtilli-Quercetum roboris*, nos espaços supratemperados. Nos territórios mesomediterrânico mais a sul, o *Viburno tini-Quercetum broteroanae* faz a transição entre as florestas de carvalho atlânticas e as florestas esclerófilas mediterrânicas (Alves & Honrado, 2021).

O esquema sintaxonómico para os bosques climatófilos da região em estudo é o seguinte:

2. QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

Bosques, pré-bosques, sebes, silvados e outras orlas arbustivas mesofíticas ou hidrofiticas, quase sempre caducifólios. Tem o ótimo na região Eurossiberiana penetrando na região Mediterrânica em áreas de ombroclima chuvoso, e ainda em ribeiras e rios de solos húmidos, indiferentes à natureza química do solo.

Características no território: *Acer pseudoplatanus*, *Aristolochia paucinervis*, *Castanea sativa*, *Conopodium majus*, *Corylus avellana*, *Dryopteris affinis*, *Dryopteris filix-mas*, *Euphorbia amygdaloides*, *Hedera helix s.l.*, *Hypericum androsaemum*, *Ilex aquifolium*, *Lonicera periclymenum*, *Polystichum setiferum*, *Prunus avium*, *Sambucus nigra*, *Sedum forsteranum*, *Stellaria holostea*, *Viola riviniana*.

A. Quercetalia roboris Tüxen 1931

Ordem de bosques caducifólios acidófilos, sobre substratos siliciosos da sub-região Atlântico-Medioeuropeia atingindo os territórios mais chuvosos da região Mediterrânica pelo menos de ombroclima sub-húmido.

Características no território: *Arenaria montana*, *Blechnum spicant*, *Iris foetidissima*, *Luzula forsteri*, *Mercurialis perennis*, *Physospermum cornubiense*, *Polygonatum odoratum*, *Primula vulgaris*, *Quercus robur*, *Teucrium scorodonia*.

I. Quercion pyrenaicae Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1965

Carvalhais e vidoais acidófilos, colinos-montanos ou meso-supramediterrânicos, sub-húmidos a hiper-húmidos, de distribuição orocantábrica e mediterrânico-iberoatlântica.

Características no território: *Physospermum cornubiense*, *Quercus pyrenaica*, *Q. x andegavensis*.

Ib. Quercenion robori-pyrenaicae (Br.-Bl., P.Silva & Rozeira 1956) Rivas-Martínez 1975

Associação termo-mesotemperadas, cantabro-atlânticas e orocantábricas.

Diferenciais no território: *Q. x coutinhoi*, *Quercus robur*.

23. *Viburno tini-Quercetum roboris* (Br.-Bl., P.Silva & Rozeira 1956) J.C. Costa, Capelo, Honrado, Aguiar, Lousã stat. nov.

[Basiónimo: *Rusco-Quercetum roboris viburnetosum tini* Br.-Bl., Pinto da Silva & Rozeira 1956; *Agrnom. Lusit.* 18 (3): 183 e quadro 1, *lectotypus*: inventário 8 do quadro 1 de BRAUN-BLANQUET *et al. op.cit.*]

Carvalhais de carvalho-alvarinho em solos derivados de granito ou xisto, mesomediterrânicos inferiores ou termotemperados, húmidos a hiper-húmidos, beirense-litorais, sintranos e minienses litorais. BRAUN-BLANQUET *et al.* (1956) aquando da publicação do *Rusco aculeati-Quercetum roboris* propuseram a subassociação *viburnetosum tini*, segundo os trabalhos de AMIGO *et al.* (1998) este *sintaxon* devia ser elevado à condição de associação. Estamos de acordo com estes autores, pois esta comunidade tem uma composição florística, um bioclima e um território biogeográfico distinto do *Rusco aculeati-Quercetum roboris*. Diferenciam-se do *Rusco aculeati-Quercetum roboris* pela presença de diversas plantas da *Quercetea ilicis* como *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Prunus lusitanica*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus x coutinhoi*, *Quercus x henriquesii*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Daphne gnidium*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina* var. *longifolia*, *Smilax áspera* var. *mauritanica*, *Rosa sempervirens*, *Luzula forsteri* subsp. *baetica*, *Asparagus aphyllus*, *Scilla monophyllos*, entre outras.

Bosques tempori-higrófilos

No interior dos bosques anteriormente referidos, as florestas de carvalho eutróficas (de solos férteis) do *Hyperico androsaemi-Quercetum roboris* destacam-se pela elevada abundância de árvores exigentes em nutrientes, como o freixo (*F. angustifolia*), a aveleira (*C. avellana*) e o padreiro (*A.*

pseudoplatanus), apesar da relativa escassez de planícies aluviais submetidas a inundações frequentes, devido à fisiografia do território e à utilização agrícola do território (Alves & Honrado, 2021).

Bosques edafo-higrófilos

As planícies mais propensas a inundações promovem a formação de zonas palustres, com solos ácidos ricos em matéria orgânica. Estas florestas pertencentes ao *Carici lusitanicae-Alnetum glutinosae* são dominadas por amieiros (*A. glutinosa*), com uma abundância variável de salgueiro-negro (*Salix atrocinerea*) e de grandes ciperáceas *Carex paniculata lusitanica*.

Os estados sub-seriais das florestas climáticas estão relacionados com o regime de perturbação prevalente. O pastoreio, inicialmente, e o fogo, mais recentemente, são as perturbações que afetaram a região e, em especial, a envolvente da zona em estudo.

Os incêndios que têm assolado a região nas últimas décadas promovem a redução da componente orgânica dos solos, através da mineralização ou da erosão dos seus componentes. No caso de as camadas superiores dos solos não serem excessivamente fustigadas pelos incêndios, verifica-se uma ocupação preferencial por matos altos, que poderão evoluir para bosque, sob determinadas condições edafo-climáticas e, sobretudo, se os incêndios forem muito espaçados. Na situação oposta, a sucessão ecológica resultará no aparecimento de matos baixos e rasteiros, em especial em encostas muito declivosas (fortemente exportadoras de materiais dos solos).

Vegetação arbustiva – Matos altos

As comunidades retamoides heliófilas, ou seja, giestais, giestais-tojais e codessais da classe *Cytiseteteae scopario-striati* ocorrem naturalmente na ZI e na envolvente. As comunidades de *Cytiseteteae scopario-striati* estão adaptadas a condições menos favoráveis.

São dominados por cobertos de *Cytisus scoparius*, *C. striatus*, *C. grandiflorus*, *Adenocarpus lainzii* e *Genista florida polygaliphylla*, e, nas terras baixas, na presença de *Ulex europaeus latebracteatus* e outros *Ulex spp.*

Estas formações podem ser muito comuns na região e conspícuas. Efetivamente, isso acontece na envolvente próxima da ZI, em especial, nos taludes adjacentes à ribeira de Reamondes.

Vegetação arbustiva – Matos baixos

No noroeste existe uma enorme diversidade de matos baixos, superior ao resto do continente europeu [Alves & Honrado (2021) apud Amigo et al., 2017].

As duas associações de matos mais comuns na região são os tojais do *Ulicetum latebracteato-minoris*, própria de áreas graníticas e de forte influência atlântica, e os urzais-tojais higrófilos da associação *Cirsio-filipenduli-Ericetum ciliaris*.

Estas comunidades combinam arbustos como *Ulex minor*, *Ulex micranthus*, *Genista tridentata*, *Genista triacanthus* e *Cistus psilocephalus*.

Vegetação arbustiva – Matos rasteiros

Quando a perturbação ambiental dos bosques climácicos é muito intensa, causada por fogos disruptivos em relevos convexos, instalam-se comunidades subseriais lenhosas dominadas por arbustos baixos, que evidenciam uma alteração substancial nas propriedades do solo.

Estas comunidades são o resultado de uma interação entre o Homem e o coberto vegetal, visível na paisagem que atualmente dominam as zonas montanhosas do noroeste.

Os matos baixos caracterizam-se pela abundância de arbustos da família Ericaceae (*Erica*, *Calluna*, *Daboecia*), juntamente com arbustos espinhosos da família Fabaceae (*Ulex*, *Genista*) – pertencem à classe *Calluno vulgaris-Ulicetea minoris*.

Vegetação pratense – Prados anuais

As pastagens anuais oligotróficas da classe *Tuberarietea guttatae* são comunidades pioneiras de plantas de ciclo de vida curto – correspondem à etapa mais regressiva das sequências seriais que culminam nos bosques climácicos.

Crescem também em plataformas e pequenas bolsas de solo em afloramentos rochosos, em mosaico com matos rasteiros de *Sedo-Scleranthetea* e *Festucetea indigestae*.

Nessas finas capas de solo crescem espécies como *Logfia minima*, *Micropyrum tenellum*, *Anthoxanthum aristatum*, *Silene scabriflora*, *Ornithopus perpusillus*, *Sedum arenarium*, *Aira praecox* e *Tuberaria guttata*. A associação mais frequente do território, o *Airo praecocis-Sedetum arenarii*, é dominada por terófitos suculentos (Alves & Honrado, 2021).

Vegetação pratense – Prados higrófilos e meso-higrófilos naturais

Os lameiros cortados periodicamente para fornecer feno para o gado são um dos elementos mais característicos da paisagem atlântica do noroeste ibérico.

Estas comunidades de prados seminaturais são enquadráveis na classe *Molinio caeruleae-Arrhenatheretea elatioris* (Alves & Honrado, 2021).

Pastagens vivazes não dependentes de corte ou pastoreio

As pastagens vivazes não geridas das alianças *Festucion merinoidi* e *Agrostio castellanae-Celticion giganteae* desenvolvem-se em solos de profundidade variável, sendo dominadas por gramíneas médias a altas dos géneros *Agrostis*, *Helictochloa*, *Celtica*, *Dactylis* e *Festuca*.

Neste território enquadram-se na aliança *Violion caninae* da classe *Nardetea* as pastagens densas de *Agrostis capillaris* em solos hidricamente não compensados, que tem grande expressão em zonas com bastante pastoreio.

7.6.1.3.3 Caracterização ecológica genérica.

A diversidade florística de uma determinada região é o resultado da interação de vários fatores bióticos e abióticos e é um bom indicador da ação antrópica aí existente. Deste modo, as comunidades vegetais apresentam-se como espontâneas, naturais ou seminaturais, constituídas por espécies autóctones e naturalizadas, ou ainda como comunidades com influência antropogénica, onde a estrutura e composição das mesmas depende da ação humana.

A intervenção humana tem cada vez mais interferência na composição dos habitats e esse aspeto é particularmente relevante na malha rururbana, o que se reflete, indiretamente, nos inventários florísticos e faunísticos. As populações animais e vegetais tendem a reagir à interferência humana, subsistindo os seres vivos mais fortes e mais bem-adaptados às novas condições ecológicas – essencialmente espécies ubíquistas e, em particular, espécies exóticas, como é exemplo o eucalipto (*Eucalyptus globulus*), as acácias (*Acacia* sp) ou a erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*). Estas espécies, que são muito frequentes em locais desequilibrados sob o ponto de vista ecológico, ocorrem na ZI e, certamente, tenderão a ganhar terreno, se não forem alvo de medidas de controlo.

A vegetação climácica é constituída pelos carvalhais mesotemperados do *Viburnum tiliifolium-Quercetum robur*, que sobrevivem em pequenas bolsas seriamente ameaçadas nas imediações da ZI

Na região são também característicos os giestais do *Ulex europaeus-Cytisetum striatum* e os tojais endémicos do *Ulex europaeus-latebracteatus-minor*. Nos solos com hidromorfismo é comum o urzal higrófilo *Cirsium filipendula-Ericetum ciliaris*.

O grau de alteração e de humanização dos ecossistemas presentes é muito elevado na envolvente da ZI. O bosque atlântico, húmido ou sub-húmido, que apresentava como espécie clímax o carvalho-galego (*Quercus robur*), já não ocorre na envolvente da ZI. Restam, em seu lugar, pequenas

bolsas de quercíneas. Relativamente às etapas de regressão e os bioindicadores da série acidófila colina galaico-portuguesa do carvalho-galego, refira-se que a vegetação presente apresenta índices de degradação muito elevados na região. A presença de espécies como os tojos (*Ulex* sp.), fetos (*Pteridium aquilinum*), giestas (*Cytisus* spp.), no matagal degradado, são bioindicadores que atestam o grau de evolução da vegetação local, como verificado na ZI e na sua envolvente.

O mosaico agro-silvo-pastoril, que é típico da região, é ainda dominante na periferia das povoações. Os prados verdes (pastos, lameiros) e os pousios são geridos para suportar a criação de gado, em terrenos férteis, encaixados entre pequenas/ médias elevações, bem irrigados e compartimentados por sebes vivas. Esta situação ocorre nas povoações de Lanhoso, Ferreiros e Geraz do Minho, entre outras, na proximidade da ZI. A produção de hortícolas e frutas também se verifica e ocorre em pequenas áreas junto dos aglomerados habitacionais.

Constata-se que o Ecoparque Braval foi implantado numa área florestal, mais elevada e relativamente afastada das povoações ocorrentes, beneficiando da presença de árvores, que limitam o acesso visual de diversas populações. Destaca-se a presença do eucalipto (*Eucalyptus globulus*), que surge na presença do pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e de alguns exemplares de sobreiro (*Quercus suber*), em locais mais ensolarados, e as já suprarreferidas bolsas de quercíneas (Figura 97).



Figura 97 - Plantação de *Eucalyptus globulus* nas imediações da ZI.

A propagação de espécimes vegetais nestes territórios, quer proporcionada pelo vento, quer pelos insetos, poderá começar a estar condicionada pela impermeabilização dos solos e pela atividade humana. A continuidade vegetal (propagação de espécies, entre outros fenómenos sucessionais próprios das comunidades vegetais autóctones) poderá vir a estar limitada pelos motivos expostos e, esse facto, irá beneficiar os espécimes de espécies vegetais exóticas e invasoras, algumas das quais já referenciadas.

A distribuição e plantação de árvores e arbustos no contexto do Ecoparque Braval não terá obedecido a um Plano de Integração Paisagística, assistindo-se ao surgimento *aleatório* de espécimes, muitas vezes de espécies menos próprias para a região, em determinados locais, sendo frequente verificar-se

um *deficit* de coberto arbóreo. Apesar desta constatação, regista-se a plantação de elementos arbóreos ao longo de algumas vias interiores do Ecoparque Braval, como está patente na Figura 98.



Figura 98 - Elementos arbóreos plantados ao longo da via de circulação no interior do Ecoparque – *Quercus faginea broteroi*, *Quercus orocantabrica*, *Populus spp.*

7.6.1.3.3.1 Habitats naturais da Rede Natura 2000.

Na ZI e na envolvente próxima não foram encontradas evidências de ocorrência de habitats naturais referenciados no Plano Setorial da Rede Natura 2000.

7.6.1.3.4 Flora e vegetação.

As espécies identificadas *in situ* estão perfeitamente adaptadas à climatologia do noroeste peninsular e constituem etapas de substituição do bosque atlântico. Em função da interferência humana no território, que é muito notória, essas etapas de substituição encontram-se, atualmente, numa fase avançada.

Das etapas de sucessão do bosque climácico que terá existido na ZI e respetiva envolvente, restam pequenas bolsas de carvalho-alvarinho (*Quercus orocantabrica*), ao invés de bosques densos e húmidos, que seriam característicos da vegetação climácica na região.

De acordo com o reconhecimento florístico efetuado em janeiro e setembro de 2025, constata-se que coexistem, pelo menos, os taxa referenciados nos seguintes inventários:

Inventário 1 – Sudoeste da área de intervenção

Coordenada central: 41° 34' 28.8"N; 8° 18' 58,4"O

Raio de inventário: 20 metros

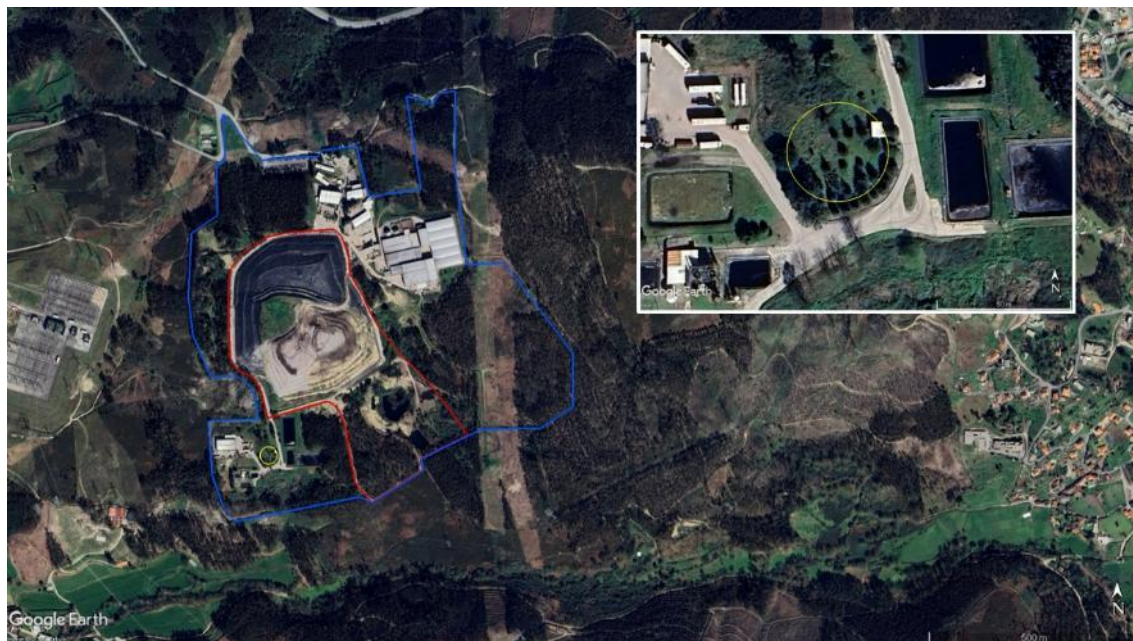


Figura 99 – Transeto do inventário 1 (a sudoeste) (círculo amarelo).

Tabela 53 – Inventário de flora e vegetação Ecoparque Braval - Sudoeste.

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁴ (pt)
<i>Mentha suaveolens</i>	Mentastro	Herbáceo	Autóctone	
<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho	Herbáceo	Autóctone	
<i>Chenopodium album</i>	Ansarina-branca	Herbáceo	Autóctone	
<i>Plantago lanceolata</i>	Língua-de-ovelha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Fumaria muralis</i>	Fumária-das-paredes	Herbáceo	Autóctone	
<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro-bravo	Arbóreo	Autóctone	

⁴ Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁴ (pt)
<i>Ulex minor</i>	Tojo-menor	Arbustivo	Autóctone	
<i>Ulex europaeus europaeus</i>	Tojo-europeu	Arbustivo	Exótico	Sim
<i>Conyza canadensis</i>	Avoadinha	Herbáceo	Exótico	Sim
<i>Rubus ulmifolius</i>	Silva		Autóctone	
<i>Urtica dioica</i>	Urtiga	Herbáceo	Autóctone	
<i>Senecio lividus</i>	Dente-de-leão	Herbáceo	Autóctone	
<i>Sonchus asper</i>	Leituga	Herbáceo	Autóctone	
<i>Senecio vulgaris</i>	Tasneirinha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Conyza bonariensis</i>	Avoadinha-peluda	Herbáceo	Exótico	Sim
<i>Trifolium sp.</i>	Trevos	Herbáceo	Autóctone	
<i>Pinus pinea</i>	Pinheiro-manso	Arbóreo	Possivelmente autóctone	
<i>Conyza sumatrensis</i>	Avoadinha	Herbáceo	Exótico	Sim
<i>Quercus suber</i>	Sobreiro	Arbóreo	Autóctone	
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cipreste-da-califórnia	Arbóreo	Exótico	
<i>Stelaria media</i>	Morugem-branca	Herbáceo	Autóctone	
<i>Cynodon dactylon</i>	Erva-gramilheira	Herbáceo	Autóctone	
<i>Quercus oocantabrica</i>	Carvalho-alvarinho	Arbóreo	Autóctone	
<i>Geranium robertianum</i>	Erva-de-são-roberto	Herbáceo	Autóctone	
<i>Gallium aparine</i>	Amor-de-hortelão	Herbáceo	Autóctone	
<i>Rumex obtusifolius</i>	Azeda-de-folha-larga	Herbáceo	Autóctone	
<i>Mercurialis ambigua</i>	Barredoio	Herbáceo	Autóctone	
<i>Cymbopogon spp.</i>	Erva-príncipe	Herbáceo	Autóctone	
<i>Lolium perenne</i>	Azevém	Herbáceo	Autóctone	
<i>Festuca spp.</i>	Festucas	Herbáceo	Autóctone	
<i>Agrostis spp.</i>	-	Herbáceo	Autóctone	

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁴ (pt)
<i>Chenopodium album</i>	-	Herbáceo	Autóctone	
<i>Holcus lanatus</i>	Erva-lanar	Herbáceo	Autóctone	
<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Erodium moschatum</i>	Bico-de-cegonha-mosqueado	Herbáceo	Autóctone	
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Saudades-roxas	Herbáceo	Autóctone	
<i>Lavatera cretica</i>	Malvão	Herbáceo	Autóctone	
<i>Dactylis glomerata glomerata</i>	Panasco	Herbáceo	Autóctone	
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	Panasco	Herbáceo	Autóctone	



Figura 100 - Exemplar de *Quercus orocantabrica*.



Figura 101 – Exemplar de *Pinus pinaster* sem vida (esquerda) e de *Cupressus macrocarpa* (direita).

Inventário 2: Zona da nova célula de ampliação do aterro do Ecoparque Braval

Coordenadas: 41° 34' 33.6"N; 8° 18' 45.9"O

Raio de inventário: 20 metros



Figura 102 – Transeto do inventário 2 (zona da nova célula do aterro) (círculo amarelo).

Tabela 54 - Inventário de flora e vegetação na ZI da ampliação do aterro do Ecoparque Braval

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁵ (pt)
<i>Ulex europaeus europaeus</i>	Tojo-europeu	Arbustivo	Exótico	Sim
<i>Salix atrocinerea</i>	Salgueiro-negro	Arbustivo	Autóctone	
<i>Rubus ulmifolius</i>	Silva	Herbáceo	Autóctone	
<i>Urtica dioica</i>	Urtiga	Herbáceo	Autóctone	
<i>Urtica membranacea</i>	Urtiga-de-caudas	Herbáceo	Autóctone	
<i>Mentha suaveolens</i>	Mentastro	Herbáceo	Autóctone	
<i>Plantago lanceolata</i>	Língua-de-ovelha	Herbáceo	Autóctone	

⁵ Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁵ (pt)
<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro-bravo	Arbóreo	Autóctone	
<i>Ulex minor</i>	Tojo-menor	Arbustivo	Autóctone	
<i>Quercus orocantabrica</i>	Carvalho-alvarinho	Arbóreo	Autóctone	
<i>Geranium robertianum</i>	Erva-de-s.roberto	Herbáceo	Autóctone	
<i>Gallium aparine</i>	Amor-de-hortelão	Herbáceo	Autóctone	
<i>Gallium palustre</i>	Raspa-língua	Herbáceo	Autóctone	
<i>Eucaliptus europaeus</i>	Eucalipto	Arbóreo	Exótico	Sim
<i>Senecio lividus</i>	Dente-de-leão	Herbáceo	Autóctone	
<i>Sonchus asper</i>	Leituga	Herbáceo	Autóctone	
<i>Senecio vulgaris</i>	Tasneirinha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Trifolium</i> sp.	Trevo	Herbáceo	Autóctone	
<i>Rumex acetosa acetosa</i>	Azedas-bravas	Herbáceo	Autóctone	
<i>Agrostis</i> spp.	-	Herbáceo	Autóctone	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Feto-vulgar	Herbáceo	Autóctone	
<i>Cytisus striatus</i>	Giesta-negral	Arbustivo	Autóctone	
<i>Cytisus scoparius</i>	Giesta-amarela	Arbustivo	Autóctone	
<i>Digitalis purpurea</i>	Dedaleira	Herbáceo	Autóctone	
<i>Hedera hibernica</i>	Hera	Herbáceo	Autóctone	
<i>Plantago major</i>	Tanchagem	Herbáceo	Autóctone	
<i>Plantago lanceolata</i>	Língua-de-ovelha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Lamium purpureum</i>	-	Herbáceo	Autóctone	
<i>Cyperus eragrostis</i>	Junção	Herbáceo	Exótica	
<i>Juncus</i> spp.	Juncos	Herbáceo	Autóctone	
<i>Oenanthe crocata</i>	Embude	Herbáceo	Autóctone	
<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho	Herbáceo	Autóctone	

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁵ (pt)
<i>Daucus carota carota</i>	Cenoura-brava	Herbáceo	Autóctone	
<i>Phytolacca americana</i>	Tintureira	Herbáceo	Exótica	Sim
<i>Poa annua</i>	-	Herbáceo	Autóctone	
<i>Ranunculus spp.</i>	-	Herbáceo	Autóctone	
<i>Stelaria media</i>	Morugem-branca	Herbáceo	Autóctone	
<i>Sedum spp.</i>	-	Herbáceo	Autóctone	
<i>Galactites tomentosus</i>	Cardo	Herbáceo	Autóctone	
<i>Dactylis glomerata glomerata</i>	Panasco	Herbáceo	Autóctone	
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	Panasco	Herbáceo	Autóctone	



Figura 103 - Exemplares de *Salix atrocinerea*.

Inventário 3: Ribeira de Reamondes

Coordenadas: 41° 34' 20.3"N; 8° 18' 40.6"O

Extensão do inventário: 40 metros



Figura 104 – Transeto do inventário 3 (ribeira de Reamondes) (linha amarela).

Tabela 55 - Inventário de flora e vegetação na ribeira de Reamondes

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁶ (pt)
<i>Ulex europaeus europaeus</i>	Tojo-europeu	Arbustivo	Exótico	Sim
<i>Rubus ulmifolius</i>	Silva	Herbáceo	Autóctone	
<i>Urtica dioica</i>	Urtiga	Herbáceo	Autóctone	
<i>Conyza sumatrensis</i>	Avoadinha	Herbáceo	Exótico	Sim
<i>Mentha suaveolens</i>	Mentastro	Herbáceo	Autóctone	
<i>Chenopodium album</i>	Ansarina-branca	Herbáceo	Autóctone	
<i>Plantago lanceolata</i>	Língua-de-ovelha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro-bravo	Arbóreo	Autóctone	

⁶ Decreto-Lei nº 92/ 2019, 10 julho.

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁶ (pt)
<i>Ulex minor</i>	Tojo-menor	Arbustivo	Autóctone	
<i>Quercus orocantabrica</i>	Carvalho-alvarinho	Arbóreo	Autóctone	
<i>Geranium robertianum</i>	Erva-de-s.roberto	Herbáceo	Autóctone	
<i>Gallium aparine</i>	Amor-de-hortelão	Herbáceo	Autóctone	
<i>Rumex obtusifolius</i>	Azeda-de-folha-larga	Herbáceo	Autóctone	
<i>Festuca spp.</i>	Festucas	Herbáceo	Autóctone	
<i>Eucalyptus europaeus</i>	Eucalipto	Arbóreo	Exótico	Sim
<i>Adenocarpus complicatus</i>	Codesso-do-interior	Arbustivo	Autóctone	
<i>Senecio lividus</i>	Dente-de-leão	Herbáceo	Autóctone	
<i>Sonchus asper</i>	Leituga	Herbáceo	Autóctone	
<i>Senecio vulgaris</i>	Tasneirinha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Trifolium sp.</i>	Trevos	Herbáceo	Autóctone	
<i>Rumex acetosa acetosa</i>	Azedas-bravas	Herbáceo	Autóctone	
<i>Dryopteris affinis</i>	Falso-feto-macho	Herbáceo	Autóctone	
<i>Agrostis spp.</i>	-	Herbáceo	Autóctone	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Feto-vulgar	Herbáceo	Autóctone	
<i>Cytisus striatus</i>	Giesta-negral	Arbustivo	Autóctone	
<i>Cytisus scoparius</i>	Giesta-amarela	Arbustivo	Autóctone	
<i>Digitalis purpurea</i>	Dedaleira	Herbáceo	Autóctone	
<i>Hedera hibernica</i>	Hera	Herbáceo	Autóctone	
<i>Plantago major</i>	Tanchagem	Herbáceo	Autóctone	
<i>Daucus carota carota</i>	Cenoura-brava	Herbáceo	Autóctone	
<i>Plantago lanceolata</i>	Língua-de-ovelha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Lamio purpureum</i>	-	Herbáceo	Autóctone	
<i>Tamus communis</i>	Tamo	Herbáceo	Autóctone	

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁶ (pt)
<i>Oenanthe crocata</i>	Embude	Herbáceo	Autóctone	
<i>Dactylis glomerata glomerata</i>	Panasco	Herbáceo	Autóctone	
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	Panasco	Herbáceo	Autóctone	



Figura 105 - *Adenocarpus complicatus* (esquerda) e desenvolvimento extremo de *Cytisus spp.* nas margens da ribeira de Reamondes.

Inventário 4: Noroeste da área de intervenção

Coordenada central: 41° 34' 45.6"N; 8° 19' 00,8"O

Raio de inventário: 20 metros



Figura 106 – Transeto do inventário 4 (a noroeste) (círculo amarelo).

Tabela 56 - Inventário de flora e vegetação Ecoparque Braval – Noroeste.

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁷ (pt)
<i>Rubus ulmifolius</i>	Silva	Herbáceo	Autóctone	
<i>Mentha suaveolens</i>	Mentastro	Herbáceo	Autóctone	
<i>Plantago lanceolata</i>	Língua-de-ovelha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Ulex europaeus europaeus</i>	Tojo-europeu	Arbustivo	Exótico	
<i>Salix atrocinerea</i>	Salgueiro-negro	Arbustivo	Autóctone	
<i>Typha latifolia</i>	Tábua-larga	Herbáceo	Autóctone	
<i>Ulex minor</i>	Tojo-menor	Arbustivo	Autóctone	
<i>Quercus orocantabrica</i>	Carvalho-alvarinho	Arbóreo	Autóctone	
<i>Eucaliptus europaeus</i>	Eucalipto	Arbóreo	Exótico	Sim
<i>Senecio lividus</i>	Dente-de-leão	Herbáceo	Autóctone	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Feto-vulgar	Herbáceo	Autóctone	
<i>Cytisus striatus</i>	Giesta-negral	Arbustivo	Autóctone	
<i>Cytisus scoparius</i>	Giesta-amarela	Arbustivo	Autóctone	
<i>Plantago major</i>	Tanchagem	Herbáceo	Autóctone	
<i>Plantago lanceolata</i>	Língua-de-ovelha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho	Herbáceo	Autóctone	
<i>Daucus carota carota</i>	Cenoura-brava	Herbáceo	Autóctone	
<i>Sonchus asper</i>	Leituga	Herbáceo	Autóctone	
<i>Senecio vulgaris</i>	Tasneirinha	Herbáceo	Autóctone	
<i>Trifolium sp.</i>	Trevos	Herbáceo	Autóctone	
<i>Conyza canadensis</i>	Avoadinha	Herbáceo	Exótica	sim

⁷ Decreto-Lei nº 92/ 2019, 10 julho.

Nome específico	Nome vulgar	Estrato	Origem	Invasor ⁷ (pt)
<i>Datura stramonium</i>	Figueira-do-inferno	Herbáceo	Exótica	sim
<i>Agrostis</i> spp.	-	Herbáceo	Autóctone	
<i>Poa annua</i>	-	Herbáceo	Autóctone	
<i>Dactylis glomerata glomerata</i>	Panasco	Herbáceo	Autóctone	
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	Panasco	Herbáceo	Autóctone	
<i>Quercus suber</i>	Sobreiro	Arbóreo	Autóctone	
<i>Calluna vulgaris</i>		Herbáceo	Autóctone	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Milhã-pé-de-galo	Herbáceo	Exótica	
<i>Ficus carica</i>	Figueira	Arbóreo	Autóctone	
<i>Echium plantagineum</i>	Soagem	Herbáceo	Autóctone	
<i>Populus alba</i>	Choupo-branco	Arbóreo	Autóctone	
<i>Oenothera glazioviana</i>	Erva-dos-burros	Herbáceo	Exótico	
<i>Paspalum dilatatum</i>	Milhã-gramilheira	Herbáceo	Exótico	
<i>Rubia peregrina</i>	Ruiva-brava	Herbáceo	Autóctone	



Figura 107 - Exemplares de *Populus alba* e de *Datura stramonium* inventariados.

7.6.1.3.4.1 Identificação de espécies protegidas.

Não foram identificadas quaisquer espécies RELAPE (espécies Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção) na ZI e na respetiva envolvente.

7.6.1.3.4.2 Identificação das espécies exóticas.

Na área destinada à ampliação do aterro foram identificados os espécimes exóticos identificados de seguida,

- Erva-dos-cachos-da-india (*Phytolacca americana*);
- Eucalipto (*Eucalyptus globulus*);
- Acácia-mimosa (*Acacia dealbata*);
- Austrália (*Acacia longifolia*);
- Figueira-do-inferno (*Datura stramonium*);
- Avoadinha (*Conyza spp.*);
- Erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*).



Figura 108 - Exemplares de *C. selloana* (sup. esq.), *E. globulus* (sup. dir.), *C. canadensis* (inf. esq.) e *D. stramonium* (inf. dir.).

7.6.1.3.5 Fauna.

Os trabalhos de inventariação da fauna resultam da recolha de dados efetuada durante as saídas de campo e do exercício de correlação dos habitats ocorrentes com os elencos faunísticos potenciais e da recolha de informação nas fontes bibliográficas especificadas.

Importa mencionar que o grau de intervenção humana na ZI e na sua envolvente condiciona a presença faunística, não dispondo a ZI de condições adequadas ao estabelecimento de comunidades animais de interesse conservacionista, embora ofereça condições para albergar alguns espécimes da fauna regional.

Assim, os inventários de fauna apresentados neste documento estão sobreavaliados porque houve necessidade de recorrer à bibliografia disponível para identificar as espécies que (potencialmente) ocorrem na área de estudo, embora esse trabalho tenha sido complementado com visitas de campo. Para cada espécie inventariada foi referido o seu nome comum, o estatuto de conservação em Portugal, o critério de identificação, a tendência populacional e o habitat.

Particularmente no contexto da análise do estatuto de conservação, foram observados os critérios de classificação usados pelo *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP)*, dos quais se apresenta uma súmula:

- **Extinto (EX)** – Um *taxon* para o qual não existe dúvida razoável de que o último indivíduo morreu. Um *taxon* está presumivelmente *Extinto* quando falharam todas as tentativas exaustivas para encontrar um indivíduo em habitats conhecidos e potenciais, em períodos apropriados (do dia, estação e ano), realizadas em toda a sua área de distribuição histórica. As prospeções devem ser feitas durante um período de tempo adequado ao ciclo de vida e forma biológica do *taxon* em questão.
- **Regionalmente extinto (RE)** – Um *taxon* está regionalmente extinto quando não restam dúvidas de que o último indivíduo potencialmente capaz de se reproduzir no interior da região morreu ou desapareceu da mesma ou, tratando-se de um *taxon* visitante, o último indivíduo morreu ou desapareceu da região.
- **Extinto na Natureza (EW)** – Um *taxon* considera-se *Extinto na Natureza* quando é dado como apenas sobrevivendo em cultivo, cativeiro ou como uma população (ou populações) naturalizada fora da sua área de distribuição original. Um *taxon* está presumivelmente *Extinto na Natureza* quando falharam todas as tentativas exaustivas para encontrar um indivíduo em habitats conhecidos e potenciais, em períodos apropriados (do dia, estação e ano), realizadas em toda a sua área de distribuição histórica. As prospeções devem ser feitas durante um período de tempo adequado ao ciclo de vida e forma biológica do *taxon* em questão.
- **Criticamente em Perigo (CR)** – Um *taxon* considera-se *Criticamente em Perigo* quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para *Criticamente em Perigo*, pelo que se considera como que enfrentando um risco de extinção na Natureza extremamente elevado.

- **Em perigo (EN)** - Um *taxon* considera-se *Em Perigo* quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para *Em perigo*, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na Natureza muito elevado.
- **Vulnerável (VU)** - Um *taxon* considera-se *Vulnerável* quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para *Vulnerável* pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na Natureza elevado.
- **Quase Ameaçado (NT)** - Um *taxon* considera-se *Quase Ameaçado* quando, tendo sido avaliado pelos critérios, não se qualifica atualmente como *Criticamente em Perigo*, *Em perigo* ou *Vulnerável*, sendo no entanto provável que lhe venha a ser atribuída uma categoria de ameaça num futuro próximo.
- **Pouco Preocupante (LC)** - Um *taxon* considera-se *Pouco Preocupante* quando, tendo sido avaliado pelos critérios, não se classifica como nenhuma das categorias *Criticamente em Perigo*, *Em perigo*, *Vulnerável* ou, *Quase Ameaçado*. *Taxa* de distribuição ampla e abundantes são incluídos nesta categoria.
- **Informação Insuficiente (DD)** - Um *taxon* considera-se com *Informação Insuficiente* quando não há informação adequada (ainda que possa ter sido alvo de estudos e alguns aspetos serem bem conhecidos) para fazer uma avaliação direta ou indireta do seu risco de extinção, com base na sua distribuição e/ou estatuto da população. Não constitui, por isso, uma categoria de ameaça.
- **Não Aplicável (NA)** – Categoria de um *taxon* que não reúne as condições julgadas necessárias para ser avaliado a nível regional.
- **Não Avaliado (NE)** – Um *taxon* considera-se *Não Avaliado* quando não foi avaliado pelos presentes critérios.

7.6.1.3.5.1 Herpetofauna.

As espécies de herpetofauna potencialmente ocorrentes encontram-se identificadas na Tabela 57. O inventário foi elaborado recorrendo à bibliografia indicada, aos trabalhos de campo e de acordo com a correlação das espécies com as condições gerais de habitat na envolvente da ZI.

Foram inventariados nove espécies de anfíbios e oito espécies de répteis. Os inventários estão claramente sobreavaliados pois a envolvente da ZI não dispõe de condições de habitat para albergar uma herpetofauna tão diversificada.

Todos os anfíbios inventariados apresentam um estatuto de conservação *Pouco Preocupante* (LC) em Portugal, com a exceção da salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) (estatuto *Vulnerável* no LVVP). Contudo, esta espécie, pelo fato de ser muito sensível, não dispõe de condições de habitat na ZI. Foram identificados *in situ* dois espécimes de anfíbios na ZI, junto da *charca de água* existente.

Entre os répteis inventariados, verifica-se que todas as espécies inventariadas apresentam um estatuto de conservação *Pouco Preocupante* (LC) em Portugal. Foram identificados *in situ* três espécimes de répteis na ZI, junto da *charca de água* existente.

Segundo o *LVVP* importa ainda realçar que a maioria das espécies da herpetofauna inventariada, sobretudo os *Amphibia*, encontram-se em fase de regressão dos efetivos populacionais, a nível nacional, devido a variadíssimas causas, nomeadamente, perda e alteração de habitats aquáticos. No caso dos répteis a situação não é tão preocupante.



Figura 109 - Exemplares de *Podarcis spp.* na ZI.

Tabela 57 - Inventário da herpetofauna

GRUPO	ESPÉCIE	NOME COMUM	CRITÉRIO	LVVP/ TENDÊNCIA POPULACIONAL	HABITAT
RÉPTEIS	<i>Anguis fragilis</i>	Licranço	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ estável	Indiferenciado
RÉPTEIS	<i>Lacerta lepida</i>	Sardão	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ em regressão	Indiferenciado
RÉPTEIS	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a,1}	LC/ em regressão	Aquático
RÉPTEIS	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartixa-ibérica	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a,b,1}	LC/ estável	Florestal
RÉPTEIS	<i>Podarcis bocagei</i>	Lagartixa-de-bocage	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a,b}	LC/ estável	Indiferenciado
RÉPTEIS	<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartixa-do-mato	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^b	LC/ ligeira regressão	Matos
RÉPTEIS	<i>Chalcides stiiatus</i>	Cobra-de-pernas-tridáctila	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ estável	Agrícola
RÉPTEIS	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ estável	Indiferenciado
ANFÍBIOS	<i>Rana perezi</i>	Rã-verde	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a,b,1}	LC/ estável	Aquático
ANFÍBIOS	<i>Triturus marmoratus</i>	Tritão-marmorado	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a,1}	LC/ em regressão	Aquático
ANFÍBIOS	<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra-lusitânica	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a,1}	VU/ em regressão	Aquático
ANFÍBIOS	<i>Triturus boscai</i>	Tritão-de-ventre-laranja	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ em regressão	Aquático
ANFÍBIOS	<i>Bufo bufo</i>	Sapo-comum	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ em regressão	Indiferenciado
ANFÍBIOS	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra-de-pintas-amarelas	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a,b}	LC / em regressão	Aquático

GRUPO	ESPÉCIE	NOME COMUM	CRITÉRIO	LVVP/ TENDÊNCIA POPULACIONAL	HABITAT
ANFÍBIOS	<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro-comum	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a,1}	LC/ em regressão	Indiferenciado
ANFÍBIOS	<i>Bufo calamita</i>	Sapo-corredor	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a,1}	LC/ em regressão	Indiferenciado
ANFÍBIOS	<i>Rana iberica</i>	Rã-ibérica	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a,1}	LC/ em regressão	Aquático

Legenda:

^a Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal

^b Prospeções de campo realizadas em janeiro de 2025

¹ Pertencente à Diretiva Aves/ Habitats

Estatutos de conservação atribuídos no LVVP - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005)

LC=Pouco Preocupante, VU=Vulnerável, DD=Informação Insuficiente, NT=Quase Ameaçado

7.6.1.3.5.2 Avifauna.

Na Tabela 58 estão elencadas as espécies de aves cuja nidificação está confirmada para a região e cuja ocorrência está confirmada, segundo os autores consultados e as informações recolhidas *in situ*.

São 63 as espécies de aves inventariadas para a região, mas apenas uma pequena parte (16) tem nidificação confirmada *in situ*, de acordo com a bibliografia consultada. Na ZI os sinais de nidificação ocorrentes são reduzidos.

Por sua vez, são 59 as espécies de aves classificadas com o estatuto de proteção *Pouco Preocupante* (LC) em Portugal, de acordo com o LVVP. Apenas uma espécie de ave apresenta o estatuto *Não-ameaçada* (*Corvus corax*); *Caprimulgus europaeus* apresenta estatuto de *Vulnerável*; e, duas espécies inventariadas detêm a classificação *Informação Insuficiente* (*Jynx torquilla* e *Columba livia*).

Trata-se, efetivamente, de um elenco avifaunístico relativamente diversificado e com características de adaptação aos diversos habitats identificados para a ZI e envolvente. Refira-se que muitas das espécies são de passeriformes relativamente comuns em Portugal e em situação de alguma estabilidade de efetivos populacionais ou até, em alguns casos, ligeira expansão. Apenas duas espécies inventariadas se encontram em fase de regressão, segundo a bibliografia consultada, a saber, *Emberiza cia* e *Apus apus*.

A avifauna tem capacidade de se adaptar a habitats indiferenciados e as suas populações têm-se mantido estáveis, na maioria das situações. A tendência populacional é estável, a nível nacional, para maioria das espécies inventariadas.

Tabela 58 - Inventário da avifauna

ESPÉCIE	NOME COMUM	CRITÉRIO	LVVP/ TENDÊNCIA POPULACIONAL	HABITAT	NIDIFICAÇÃO
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-turca	<i>Presença confirmada na área de estudo^{a,1}</i>	LC/ estável	Agrícola	Possível
<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	<i>Presença confirmada na área de estudo^{a, b}</i>	LC/ estável	Indiferenciado	Confirmada
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	<i>Presença confirmada na área de estudo^{a,1}</i>	LC/ ligeira regressão	Agrícola	Possível
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	<i>Presença confirmada na área de estudo^{a, b}</i>	LC/ estável	Florestal	Confirmada
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	<i>Presença confirmada na área de estudo^{a, b}</i>	LC/ estável	Agrícola	Possível
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	<i>Presença confirmada na área de estudo^a</i>	LC / ligeira expansão	Indiferenciado	Confirmada
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	<i>Presença confirmada na área de estudo^{a, b}</i>	LC/ em expansão	Indiferenciado	Possível
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	<i>Presença confirmada na área de estudo^a</i>	LC/ estável	Florestal	Confirmada
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	<i>Presença confirmada na área de estudo^a</i>	LC/ estável	Indiferenciado	Possível
<i>Saxicola torquatus</i>	Cartaxo-comum	<i>Presença confirmada na área de estudo^a</i>	LC/ estável	Agrícola	Confirmada
<i>Turdus merula</i>	Melro	<i>Presença confirmada na área de estudo^{a, b, 1}</i>	LC/ estável	Indiferenciado	Confirmada
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	<i>Presença confirmada na área de estudo^{a, c, 1}</i>	LC/ estável	Florestal	Provável
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	<i>Presença confirmada na área de estudo^{a, b}</i>	LC/ estável	Indiferenciado	-
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	<i>Presença confirmada na área de estudo^a</i>	LC/ estável	Agrícola	Possível

ESPÉCIE	NOME COMUM	CRITÉRIO	LVVP/ TENDÊNCIA POPULACIONAL	HABITAT	NIDIFICAÇÃO
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ ligeira expansão	Matos	Possível
<i>Parus ater</i>	Chapim-carvoeiro	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a, b}</i>	LC/ estável	Florestal	Confirmada
<i>Parus major</i>	Chapim-real	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a, 1}</i>	LC / estável	Florestal	Confirmada
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC / ligeira expansão	Matos	Provável
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável-ligeira expansão	Florestal	Confirmada
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a, 1}</i>	LC/ estável	Agrícola	Possível
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a, b}</i>	LC/ estável	Indiferenciado	Confirmada
<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Agrícola	Provável
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintaroxo	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Agrícola	Provável
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a, b}</i>	LC/ estável	Agrícola	Provável
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira-do sul	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Florestal	Possível
<i>Serinus serinus</i>	Milheirinha	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Florestal	Provável
<i>Emberiza cirlus</i>	Escredeira-de-garganta-amarela	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Agrícola	Provável
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Agrícola	Possível
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Florestal	Provável

ESPÉCIE	NOME COMUM	CRITÉRIO	LVVP/ TENDÊNCIA POPULACIONAL	HABITAT	NIDIFICAÇÃO
<i>Motacilla cinerea</i>	Álveola-cinzenta	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Aquático	Provável
<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Matos	Possível
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol-comum	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Florestal	Possível
<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Matos	Confirmada
<i>Sylvia communis</i>	Papa-amoras	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a, b}</i>	LC/ estável	Matos	Possível
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Florestal	Possível
<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Florestal	Possível
<i>Oriolus oriolus</i>	Papa-figos	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Florestal	Possível
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a, b, 1}</i>	LC/ ligeira expansão	Florestal	Possível
<i>Pica pica</i>	Pega-rabilonga	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{b, 1}</i>	LC/ estável	Agrícola	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Dom-fafe	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ expansão	Florestal	Confirmada
<i>Emberiza cia</i>	Cia	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ regressão	Matos	Confirmada
<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a, b}</i>	LC/ estável	Agrícola	-
<i>Corvus corax</i>	Corvo	<i>Presença confirmada na área de estudo ^b</i>	NT/ estável	Indiferenciado	Possível
<i>Strix aluco</i>	Coruja-do-mato	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/ estável	Florestal	Possível

ESPÉCIE	NOME COMUM	CRITÉRIO	LVVP/ TENDÊNCIA POPULACIONAL	HABITAT	NIDIFICAÇÃO
<i>Picus viridis</i>	Peto-real	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a, b}	LC/ em expansão	Florestal	Provável
<i>Motacilla alba</i>	Álvola-branca	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a, b}	LC/ expansão	Agrícola	Confirmada
<i>Regulus ignapilla</i>	Estrelinha-real	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ ligeira expansão	Florestal	Possível
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ estável	Indiferenciado	Possível
<i>Buteo buteo</i>	Búteo	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a, b}	LC/ estável	Florestal	Provável
<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a, 1}	DD/ -	Indiferenciado	Possível
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ estável	Indiferenciado	Provável
<i>Athene Noctua</i>	Mocho-galego	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ estável	Indiferenciado	Possível
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Noitibó-cinzento	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a, 1}	VU/ ligeira expansão	Florestal	Possível
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ ligeira regressão	Indiferenciado	Possível
<i>Upupa epops</i>	Poupa	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ estável	Agrícola	Confirmada
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicolo	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	DD/ ligeira expansão	Florestal	Confirmada
<i>Dendrocopus major</i>	Pica-pau-malhado	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ estável	Florestal	Possível
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^{a, 1}	LC/ estável	Indiferenciado	Possível
<i>Hirundo daurica</i>	Andorinha-aurica	<i>Presença confirmada na área de estudo</i> ^a	LC/ expansão	Indiferenciado	Possível

ESPÉCIE	NOME COMUM	CRITÉRIO	LVVP/ TENDÊNCIA POPULACIONAL	HABITAT	NIDIFICAÇÃO
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/	Indiferenciado	Possível
<i>Tyto alba</i>	Coruja-das-torres	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/	Indiferenciado	Possível
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC/	Florestal	Possível
<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	<i>Presença confirmada na área de estudo ^b</i>	LC/	Aquático	-

Legenda:

^a Atlas das Aves Nidificantes em Portugal

^b Prospeções de campo realizadas nos dias 23 E 29 de janeiro – 2025

¹ Pertencente à Diretiva Aves/ Habitats

Estatutos de conservação atribuídos no LVVP - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005)

LC=Pouco Preocupante, VU=Vulnerável, DD=Informação Insuficiente, NT=Quase Ameaçado

A ZI não dispõe de condições adequadas à nidificação da grande maioria do inventário efetuado, em função do grau registado de interferência humana e falta de cobertos arbóreos adequados, entre outros fatores. Por outro lado, por razões que são comuns a estruturas semelhantes, o aterro existente exerce uma forte atratividade sobre aves como as gaivotas e até cegonhas, como registado durante os trabalhos de campo efetuados. Não sendo a primeira ocorrência na ZI, foi também observada uma garça-real (*Ardea cinerea*) pela equipa técnica, embora não tenha sido possível registar o espécime em fotografia.



Figura 110 - Bando de gaivotas (*Larus spp.*) no aterro da Braval



Figura 111 - Exemplar de cegonha-branca (*Ciconia ciconia*) no aterro da Braval.

7.6.1.3.5.3 Mamíferos.

Na Tabela 59 estão elencadas as espécies de mamofauna referenciadas para o local. A fauna mamológica é pouco diversificada devido à ocupação humana que caracteriza a envolvente da ZI.

Tabela 59 - Inventário da mamofauna

ESPÉCIME	NOME COMUM	CRITÉRIO	LVVP	HABITAT	ATLAS DE MAMÍFEROS DE PORTUGAL
<i>Erinaceus europaeus</i>	Ouriço-cacheiro	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC	Agrícola	Presença assinalada e confirmada
<i>Vulpes vulpes</i>	Raposa	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a,b}</i>	LC	Indiferenciado	Presença assinalada e confirmada
<i>Martes martes</i>	Marta	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a,1}</i>	DD	Florestal	Presença assinalada
<i>Ginetta ginetta</i>	Geneta	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{b,1}</i>	LC	Florestal	-
<i>Sus scrofa</i>	Javali	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a,b}</i>	LC	Indiferenciado	Presença assinalada e confirmada
<i>Capreolus capreolus</i>	Corço	<i>Presença confirmada na área de estudo ^a</i>	LC	Florestal	Presença assinalada e confirmada
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Rato-do-campo	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a, b}</i>	LC	Agrícola	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	<i>Presença confirmada na área de estudo ^{a,b}</i>	NT	Indiferenciado	Presença assinalada e confirmada

Legenda

^a Atlas dos Mamíferos de Portugal

^b Prospeções de campo realizadas em janeiro de 2025

¹ Pertencente à Diretiva Habitats

Estatutos de conservação atribuídos no LVVP - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005)

LC=Pouco Preocupante, VU=Vulnerável, DD=Informação Insuficiente, NT=Quase Ameaçado.

No total do inventário foram indicadas oito espécies para a mamofauna. Foram inventariadas seis espécies com o estatuto *Pouco Preocupante* em Portugal, uma espécie exibe o estatuto *Quase Ameaçado* (coelho-bravo, *Oryctolagus cuniculus*) e a marta (*Martes martes*) tem estatuto *Informação Insuficiente* (DD).

A maior parte das espécies inventariadas tem nidificação confirmada na região, segundo a bibliografia consultada.

Apenas uma das espécies citadas apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo com o LVVP. Trata-se do coelho-bravo (*O. cuniculus*). Curiosamente, existem diversos vestígios da presença de coelho-bravo na ZI, mas também de raposa (*Vulpes vulpes*). As marcas de presença de cães (*Canis familiaris*) são muito frequentes. As imagens seguintes são exemplificativas de marcas vestigiais de mamíferos na ZI.

Nas imediações da ZI, a sul, na ribeira de Reamondes, foram avistadas marcas de javali (*Sus scrofa*) e foi avistado um exemplar de gineta (*Genetta genetta*), ao entardecer, não tendo sido possível recolher fotografia.



Figura 112 - Vestígios de mamíferos – pegada de *Vulpes vulpes* (esq. sup.), latrina de *Oryctolagus cuniculus* (dta. sup.), pégadas e dejetos de *C. familiaris* (esq. inf. e dir. inf.).

7.7 Solo e uso do solo.

7.7.1 Identificação e caracterização das unidades pedológicas, com referência às características morfológicas estruturais dos solos.

7.7.1.1 Enquadramento e metodologia.

Existem várias classificações aceites em Portugal para classificar os tipos de solo. Para a caracterização pedológica recorreu-se à informação disponibilizada pelo Atlas do Ambiente Digital relativa às unidades pedológicas, segundo o esquema da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) para a Carta dos Solos da Europa (FAO, 1991). Para a Cartografia de Solos observou-se, o Sistema Nacional de Informação do Solo, da Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), e, o Sistema de Monitorização da Ocupação do Solo (SMOS), designadamente, a Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de 2018 e a Carta de Ocupação do Solo Conjuntural (COSc) de 2023, desenvolvidas pela Direcção Geral do Território (DGT).

No que respeita aos instrumentos de gestão territorial, foi consultado o PDM de Braga e o PDM da Póvoa de Lanhoso, no sentido de recolher informação relativa ao ordenamento do território e ao estabelecimento de eventuais condicionantes.

Para proceder à análise da ocupação atual do solo foram efetuados trabalhos de campo, complementados com a análise de fotografias aéreas e documentação de referência do local.

7.7.1.2 Identificação e caracterização das unidades pedológicas, com referência às características morfológicas estruturais dos solos.

7.7.1.2.1 Atlas do Ambiente

Com base na informação disponibilizada pelo Atlas do Ambiente, que segue a classificação da FAO (associação de solos em mancha por unidade pedológica dominante) (FAO, 1991), procedeu-se à caracterização dos solos no que se refere à sua tipologia, classificação, capacidade de uso e acidez/alcalinidade.

As unidades pedológicas assumidas na Carta de Solos de Portugal (1: 1 000 000), segundo o esquema da FAO para a Carta de Solos da Europa, dividem os solos nos seguintes grandes grupos: *Fluvissolos*, *Regossolo*, *Litossolos*, *Rankars*, *Vertissolos*, *Solonchaks*, *Cambissolos*, *Luvissolos*, *Podzóis*, *Planossolos*.

Na Figura 113 é possível analisar de uma forma geral a tipologia de solos existente na área em estudo e na região onde se localiza o projeto verificando-se que, quanto à unidade de solos, os solos típicos do local são os *Cambissolos Húmicos*.

Os *Cambissolos* caracterizam-se, de maneira geral, por serem solos jovens, pouco evoluídos, moderadamente desenvolvidos sobre uma rocha parental pouco a moderadamente meteorizada ou a

partir de materiais de transporte de outros locais pela água, vento ou gravidade, caracterizados por terem sofrido pouca eluviação.

Esta tipologia de solos encontra-se, frequentemente, em terrenos nivelados/montanhosos em todos os tipos de clima. Alguns são influenciados pela proximidade ao lençol freático, conferindo assim características hidromórficas. A textura destes solos varia entre franca, franco-argilosa e franco-limosa. São solos cuja capacidade de troca catiónica varia entre alta e muito alta, características que, do ponto de vista químico, são muito favoráveis à produção de biomassa. Caracterizam-se, ainda, pela ausência de quantidades apreciáveis de argila, matéria orgânica e compostos alumínicos e/ou ferrosos.

A FAO considera que os *Cambissolos* combinam solos com pelo menos uma formação incipiente de solo subterrâneo, sendo evidente que a transformação do material da rocha-mãe resulta da formação da estrutura e, principalmente, da descoloração acastanhada, aumentando a percentagem de argila e/ou remoção de carbonatos.

Em Portugal é o tipo de solo mais representado, dominando nas áreas mais húmidas e de relevo mais acentuado do Norte, em que a rocha mãe é granítica, e no maciço calcário estremenho, encontrando-se particularmente presente em regiões temperadas e boreais que estavam sob a influência de glaciações durante o período *Pleistocénico*, em parte porque a rocha-mãe que originou o solo ainda é “recente”, mas também porque a formação do solo é lenta em regiões frias. Os ciclos de erosão e deposição explicam a ocorrência de *Cambissolos* nas regiões montanhosas.

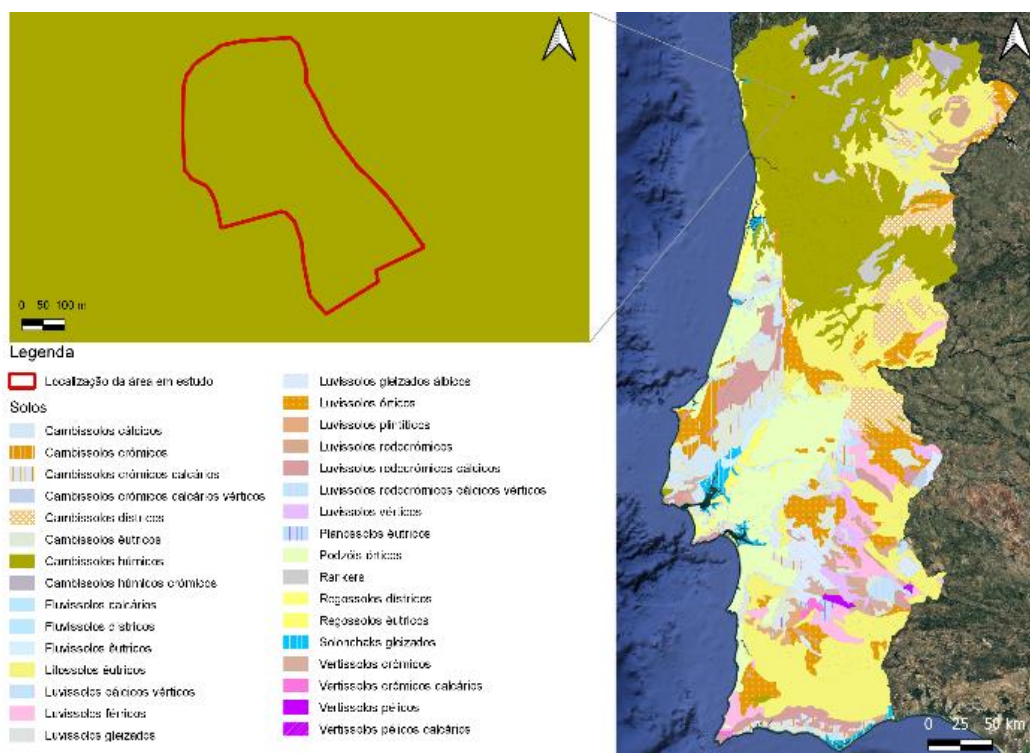


Figura 113 - Tipologia de solos na zona em estudo.

Fonte: Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2025.

Os solos regionais apresentam-se caracteristicamente ácidos, com um pH que pode variar entre 4,6 e 5,5. A Figura 114 é ilustrativa.



Figura 114 - Acidez e alcalinidade dos solos.

Fonte: Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2025.

7.7.1.2.2 Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

A DGADR tem em curso o projeto “*Tratamento da informação nacional da classificação do solo e sua disponibilização em plataforma WebSIG*”, que visa uniformizar a informação espacial da cartografia de solos existente em Portugal Continental a diferentes escalas e unificar os diferentes sistemas de classificação de solos utilizados até à atualidade num único sistema com correspondência global (*World Reference Base for soil resources*) de modo a permitir a estruturação de um Sistema Nacional de Informação de Solos, ambicionando, ainda, a criação de um atlas digital de solos de Portugal Continental a partir da cartografia na escala 1:25.000 e na escala 1:100.000.

De acordo com a representação Cartográfica dos Solos à escala 1:25.000 (norte) apresentada na Figura 115, na área de estudo verifica-se territórios cartografados à escala em que esta carta foi elaborada (1:25.000). Particularmente, no que concerne ao local de implantação do projeto, na zona norte, verifica-se que o mesmo se encontra classificado como “*Nv_asoc*” (inclusão de novas áreas sociais de acordo com a COS 2015).

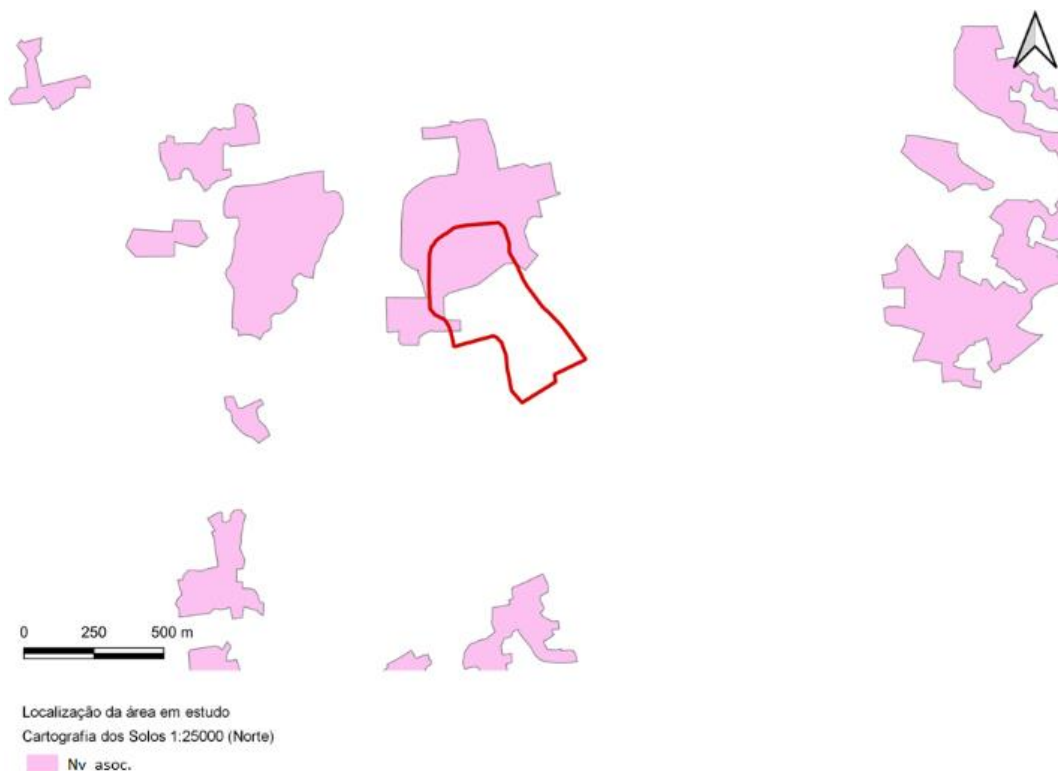


Figura 115 - Extrato de Carta de Solos à escala 1: 25.000 (norte).

Fonte: adaptado de DGADR, 2025

7.7.1.2.3 Direção Geral do Território.

A DGT é a entidade responsável pela produção do Sistema de Monitorização da Ocupação do Solo (SMOS) para Portugal Continental, integrando duas cartografias de características diversas e complementares.

A COS é uma cartografia de uso do solo que representa uma visão estrutural do território. A Carta de COSc é uma cartografia de ocupação do solo que representa uma visão conjuntural do território. Na Tabela 60 encontram-se apresentada a comparação entre a COS e a COSc.

Tabela 60 - Tabela comparativa entre a COS e a COSc

Produto	Dados base	Método	Formato	Unidade mínima cartográfica	Nomenclatura (n.º classes)	Periodicidade
COS	Ortofotos	Manual	Vectorial	1 ha	83	5 anos
COSc	Imagens satélite	Automático	Raster	10 m (pixel)	15	anual

CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A COS corresponde a uma cartografia temática que pretende caracterizar com grande detalhe a ocupação/uso do solo no território de Portugal Continental. Esta cartografia foi produzida pela DGT, com base na interpretação visual de imagens aéreas ortorrectificadas, de grande resolução espacial.

Tendo como principal objetivo a caracterização detalhada de todos os tipos de uso e ocupação do solo, apresenta-se como uma cartografia de polígonos que delimitam unidades de paisagem de ocupação e uso do solo homogéneas, sendo que as estatísticas de uma determinada classe assentam na soma da área de polígonos. Assim, a DGT desenvolveu a COS com uma unidade mínima cartográfica de 1 hectare e uma distância mínima entre linhas de 20 metros. A Tabela 61 apresenta a nomenclatura até ao nível 3 da COS (2018).

Tabela 61 - Nomenclatura até ao nível 3 da COS (2018)

Nível 1	Nível 2	Nível 3
1.Territórios artificializados	1.1 Tecido edificado	1.1.1 Tecido edificado contínuo
		1.1.2 Tecido edificado descontínuo
		1.1.3 Espaços vazios em tecido edificado
	1.2 Indústria, comércio e instalações agrícolas	1.2.1 Indústria
		1.2.2 Comércio
		1.2.3 Instalações agrícolas
	1.3 Infraestruturas	1.3.1 Infraestruturas de produção de energia
		1.3.2 Infraestruturas de águas e tratamento de resíduos
	1.4 Transportes	1.4.1 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados
		1.4.2 Áreas portuárias
		1.4.3 Aeroportos e aeródromos
	1.5 Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	1.5.1 Áreas de extração de inertes
		1.5.2 Áreas de deposição de resíduos
		1.5.3 Áreas em construção
	1.6 Equipamentos	1.6.1 Equipamentos desportivos
		1.6.2 Equipamentos de lazer e parques de campismo
		1.6.3 Equipamentos culturais
		1.6.4 Cemitérios
		1.6.5 Outros equipamentos e instalações turísticas
	1.7 Parques e jardins	1.7.1 Parques e jardins

Nível 1	Nível 2	Nível 3
2.Agricultura	2.1 Culturas temporárias	2.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio e arrozais
	2.2 Culturas permanentes	2.2.1 Vinhas
		2.2.2 Pomares
		2.2.3 Olivais
	2.3 Áreas agrícolas heterogéneas	2.3.1 Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a culturas permanentes
		2.3.2 Mosaicos culturais e parcelares complexos
		2.3.3 Agricultura com espaços naturais e seminaturais
2.4 Agricultura protegida e viveiros	2.4.1 Agricultura protegida e viveiros	
3.Pastagens	3.1 Pastagens	3.1.1 Pastagens melhoradas
		3.1.2 Pastagens espontâneas
4.Superfícies agro-florestais (SAF)	4.1 Superfícies agro-florestais (SAF)	4.1.1 Superfícies agro-florestais (SAF)
5.Florestas	5.1 Florestas	5.1.1 Florestas de folhosas
		5.1.2 Florestas de resinosas
6.Matos	6.1 Matos	6.1.1 Matos
7. Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1 Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1.1 Praias, dunas e areais
		7.1.2 Rocha nua
		7.1.3 Vegetação esparsa
8.Zonas húmidas	8.1 Zonas húmidas	8.1.1 Zonas húmidas interiores
		8.1.2 Zonas húmidas litorais
9.Massas de água superficiais	9.1 Massas de água interiores	9.1.1 Cursos de água
		9.1.2 Planos de água
	9.2 Aquicultura	9.2.1 Aquicultura
	9.3 Massas de água de transição e costeiras	9.3.1 Salinas
		9.3.2 Lagoas costeiras
		9.3.3 Desembocaduras fluviais
		9.3.4 Oceano

Analisada a informação relativa à COS verifica-se que a área em estudo se insere em “*Floresta de eucalipto*” (5.1.1.5.) e em “*Aterros*” (1.5.2.1) (aterro existente da Braval). Por sua vez, na sua envolvente imediata, verifica-se que a vertente norte e a vertente sul se inserem em “*Floresta de eucalipto*” (5.1.1.5.) e “*Mato*” (6.1.1.1.); a vertente oeste em “*Floresta de eucalipto*” (5.1.1.5.), “*Infraestruturas de*

tratamento de resíduos e águas residuais” (1.3.2.2.) (bacias de lixiviados do aterro da Braval) e “Mato” (6.1.1.1.); e, a vertente este em “Floresta de eucalipto” (5.1.1.5.), conforme evidencia a Figura 116.

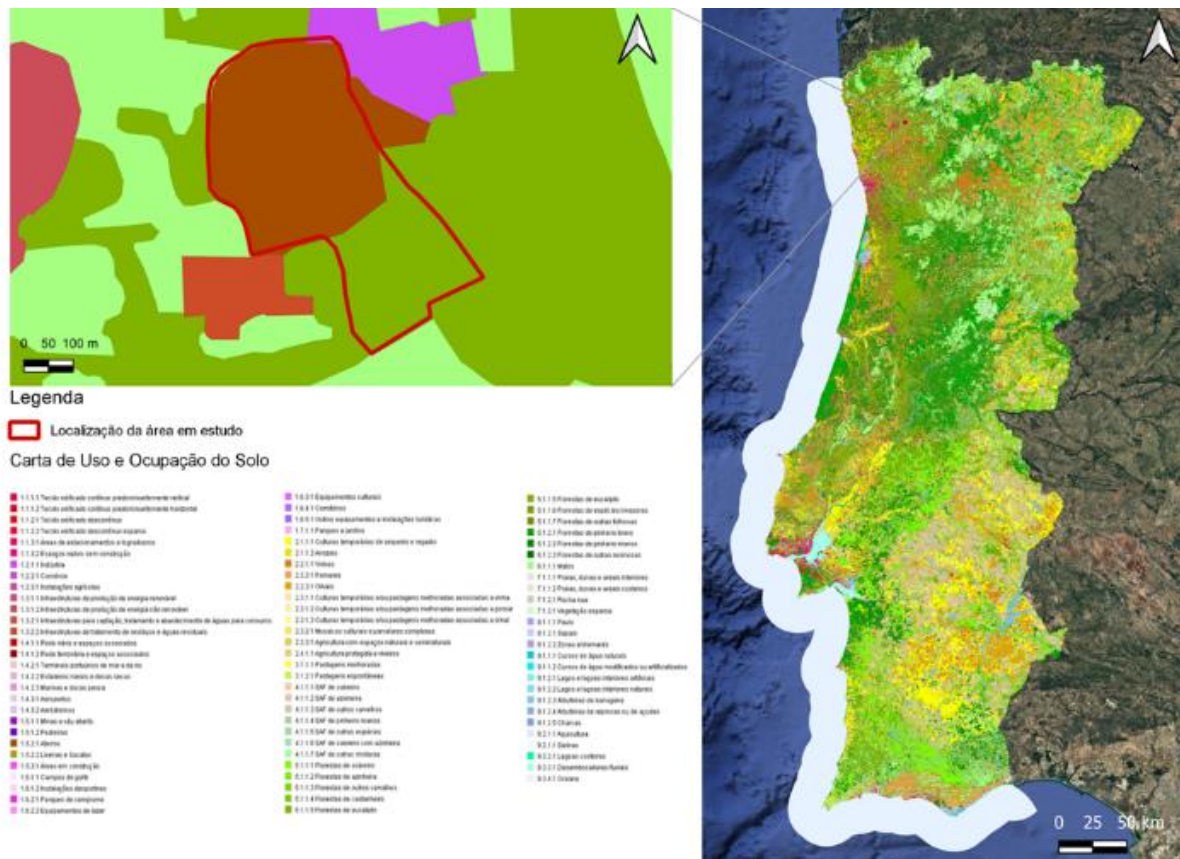


Figura 116 - COS de Portugal Continental para 2018 (COS 2018 v2).

Fonte: SMOS, DGT, 2025.

CARTA DE OCUPAÇÃO DO SOLO CONJUNTURAL

Baseada em imagens de satélite Sentinel-2, com elevado detalhe espacial, a COSc representa a ocupação do solo num ano específico, concretamente, em 2023. É um produto *raster* anual, com pixels de 10 metros, que representa 15 classes temáticas com base em classificação automática de imagens e outros dados auxiliares com algoritmos de Inteligência Artificial com *machine learning* e regras de conhecimento pericial.

A COSc permite conhecer dinâmicas anuais da ocupação do solo, verificando-se que a área do projeto se enquadra em território “*Superfície sem vegetação*”, “*Eucalipto*” e “*Água*”, verificando-se ainda, pontualmente, “*Vegetação herbácea espontânea*” (Figura 117). Refira-se a incorreção na identificação da área “*Água*”, sendo que esta área corresponde, de fato, a “*Superfície sem vegetação*”, tratando-se de uma área da célula 1 coberta com tela.

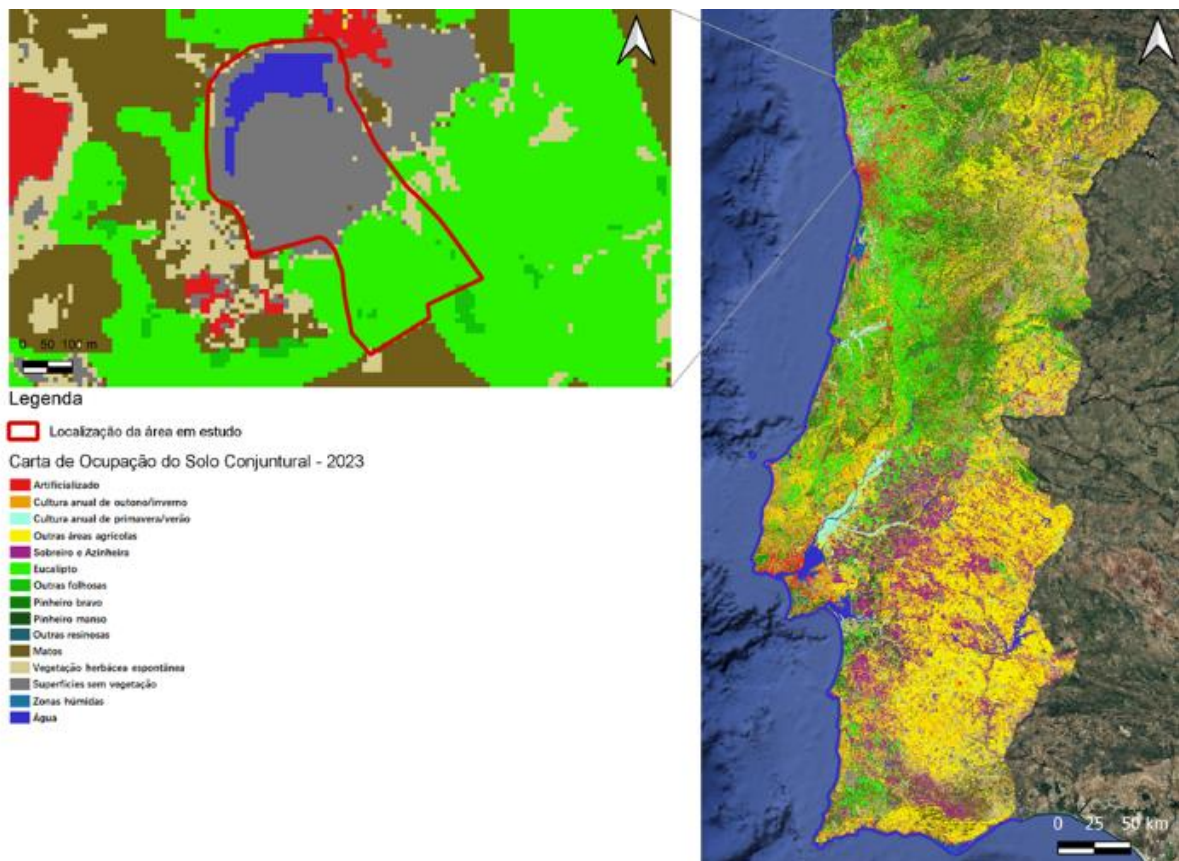


Figura 117 - COSc de Portugal Continental para 2023 (COSc 2023).

Fonte: SMOS, DGT, 2025.

7.7.2 Identificação e caracterização das classes de capacidade de usos do solo.

7.7.2.1 Atlas do Ambiente.

Quanto à capacidade de uso, os solos da área em estudo estão classificados, segundo o Uso do Solo (classificação do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA), como *Classe F (Não agrícola, Florestal)*, conforme se constata na Figura 118.

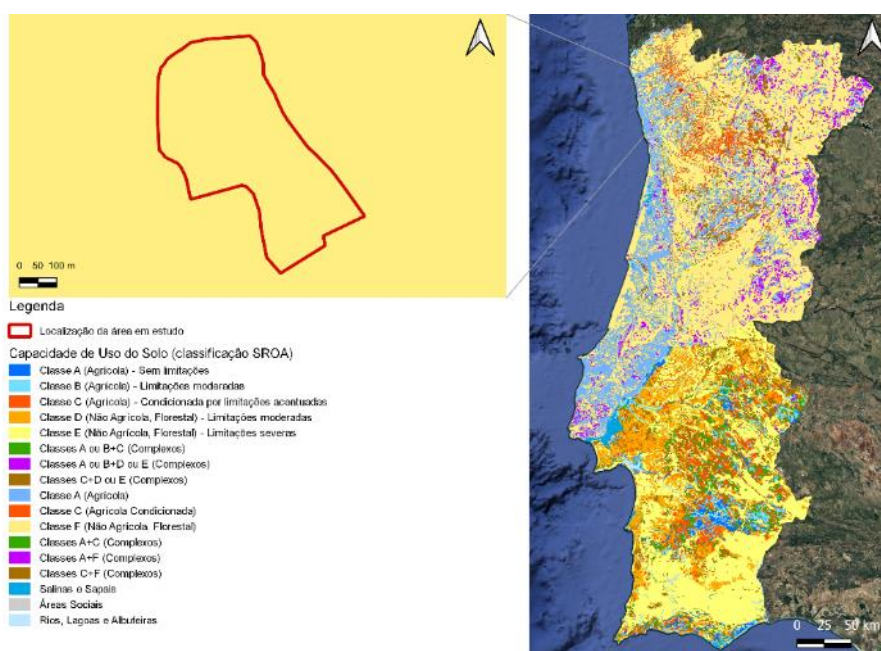


Figura 118 - Capacidade de Uso do Solo (classificação SROA).

Fonte: Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA.

7.7.3 Planos Diretores Municipais.

7.7.3.1 Enquadramento geral.

A área destinada ao projeto em estudo insere-se no contexto do Ecoparque Braval, localizado nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, pertencente ao concelho e distrito de Braga (**Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**). Concretamente, a área de intervenção abrange as três freguesias.

De uma forma geral pode descrever-se que a zona de intervenção, que possui cerca de 18 hectares, compreende uma área ocupada com as células 1 e 2 do atual aterro da Braval, numa área total de cerca de 12 hectares, e uma área rochosa, destinada à construção da nova célula do aterro, com cerca de 6 hectares, sem uso específico, essencialmente, ocupada por eucaliptos e por uma *charca* de água, encontrando-se livre de quaisquer construções ou infraestruturas, como evidenciam a Figura 119 e a Figura 120.

A área de intervenção é delimitada pelas infraestruturas do Ecoparque Braval, a norte, por área florestal, a este, oeste e sul, e por uma área técnica com as lagoas de lixiviados, a sudoeste.



Figura 119 - Panorâmicas das células do aterro existente – em cima, plataforma da célula 1; em baixo, taludes das células 1 (à esquerda) e célula 2 (à direita, ao fundo).



Figura 120 – Panorâmica geral (em cima) e de proximidade (em baixo) do local destinado à nova célula de ampliação do aterro.

7.7.3.2 *Análise específica.*

O projeto encontra-se inserido em duas áreas de jurisdição, uma pertencente ao Município de Braga e outra pertencente ao Município da Póvoa de Lanhoso, estando, assim, abrangido pelo PDM de Braga e pelo PDM da Póvoa de Lanhoso.

No que respeita aos processos de revisão dos PDM's, constata-se que o PDM de Braga sofreu duas revisões e o PDM da Póvoa de Lanhoso sofreu uma.

A 2.^a revisão do PDM Braga entrou em vigor com a publicação do Aviso n.º 11741/2015 no Diário da República n.º 201, 2.^a Série, de 14 de outubro de 2015, tendo, entretanto, sofrido várias alterações.

A 1.^a revisão do PDM da Póvoa de Lanhoso foi aprovada em Assembleia Municipal, por maioria, a 27 de abril de 2015, tendo sido publicada no Diário da República n.º 137, Série II, de 16 de julho de 2015,

pelo Aviso n.º 7886/2015. A 19 de Janeiro de 2018, foi publicado o Aviso n.º 1550/2018, que aprova a proposta da Câmara Municipal para aprovação da alteração pontual ao PDM da Póvoa de Lanhoso (1.ª revisão).

A localização da área de ampliação do aterro pode ser observada na Carta da Classificação do Solo do PDM de Braga (Figura 121) e na Carta da Classificação do Solo do PDM da Póvoa de Lanhoso (Figura 122). Estas cartas também podem ser consultadas no **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo II – Plantas dos PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**.

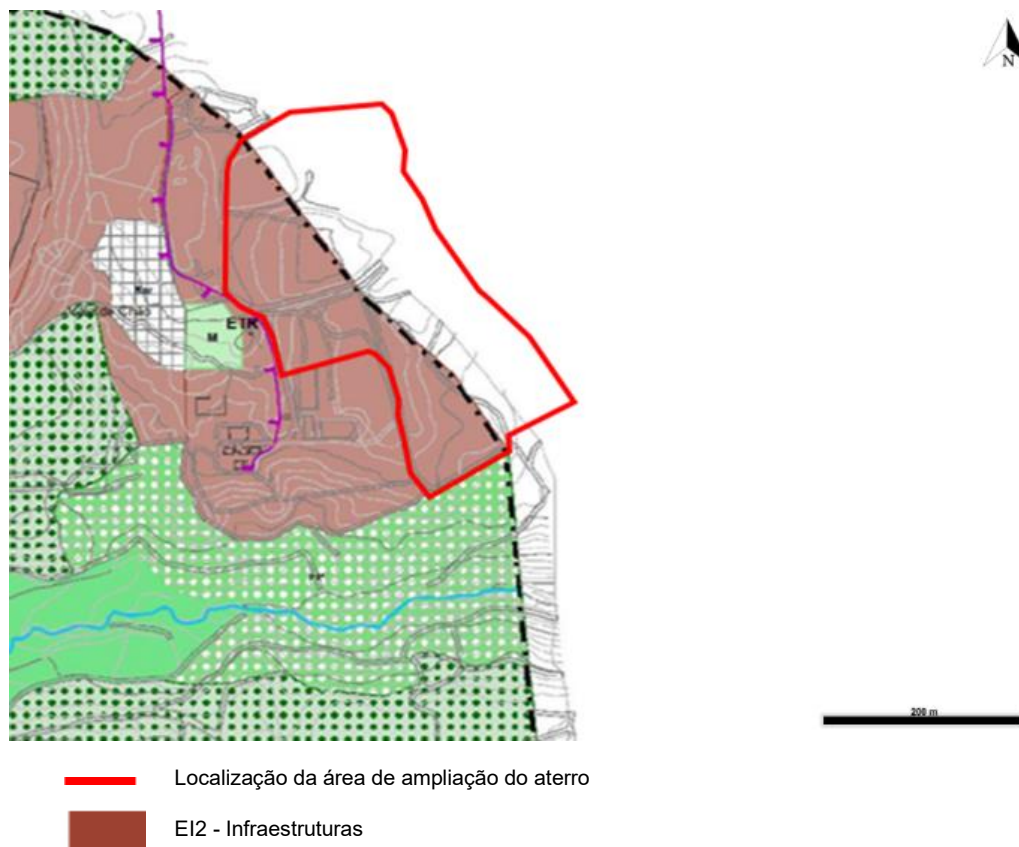


Figura 121 - Extrato da Planta de Ordenamento: Carta da Classificação do Solo do PDM de Braga.

Fonte: Plantas do PDM de Braga, Câmara Municipal de Braga, 2025.

Concretamente, a Carta da Classificação do Solo do PDM de Braga determina a integração dos terrenos da área em estudo em “*Espaço Destinado a Equipamentos e Outras Estruturas ou Ocupações Compatíveis com o Estatuto de Solo Rural: Infraestruturas*”. Estas áreas encontram-se devidamente regulamentadas no PDM de Braga, especificamente em:

- “Infraestruturas”: Capítulo IV (Qualificação do Solo Rural), Secção I (Disposições Gerais), Artigo 34.º (Princípios e Categorias de Espaço) e Secção VII (Espaço Destinado a Equipamentos e Outras Estruturas ou Ocupações Compatíveis com o Estatuto de Solo Rural).

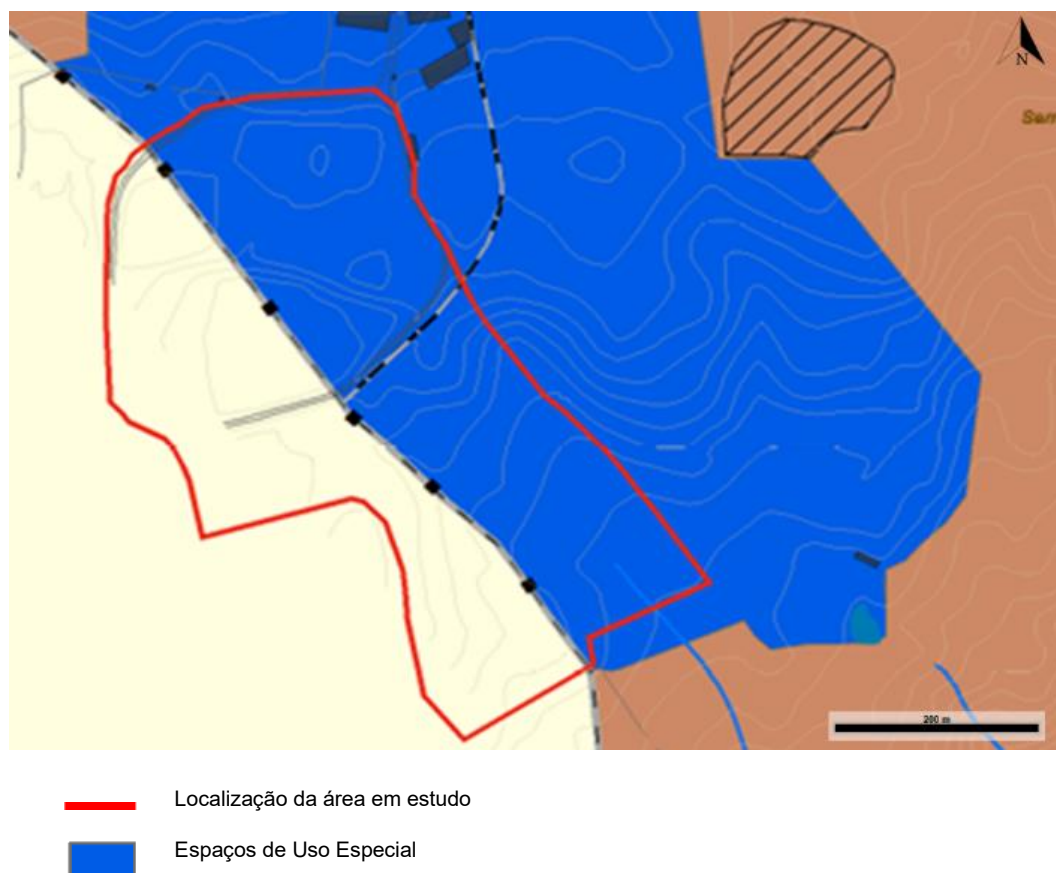


Figura 122- Extrato da Planta de Ordenamento: Carta da Classificação do Solo do PDM da Póvoa de Lanhoso.

Fonte: Plantas do PDM da Póvoa de Lanhoso, Câmara Municipal da Póvoa de Lanhoso, 2025.

A Carta da Classificação do Solo do PDM da Póvoa de Lanhoso determina a integração dos terrenos da área de ampliação do aterro em “Solo Urbanizado: *Espaços de Uso Especial*”. Estas áreas encontram-se devidamente regulamentadas no PDM da Póvoa de Lanhoso, especificamente em:

- “*Espaços de Uso Especial*”: Título III (Uso do solo), Capítulo I (Disposições gerais), Artigo 7.º (Classificação e qualificação do solo rural e urbano); Título V (Qualificação do solo urbano), Capítulo II (Solo Urbanizado), Secção V (Espaços de Uso Especial), Artigo 59.º (Identificação), Artigo 60º (Regime de Edificabilidade) e Capítulo III (Solo Urbanizável), Secção V (Espaços de Uso Especial), Artigo 73.º (Identificação) e Artigo 74.º (Regime de Edificabilidade).

Mencione-se que os *Espaços de uso especial* são áreas destinadas a equipamentos de utilização coletiva e infraestruturas, onde é possível a alteração das atividades assinaladas na Planta de Ordenamento, desde que não ocorra o agravamento das condições ambientais e urbanísticas existentes, nem prejuízo do valor cultural ou paisagístico do conjunto.

A localização da área em estudo na Carta de Condicionantes do PDM de Braga pode ser observada na Figura 123, enquanto a Carta de Condicionantes do PDM da Póvoa de Lanhoso pode ser visualizada

na Figura 124. As duas cartas podem ser consultadas no **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo II – Plantas dos PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**.

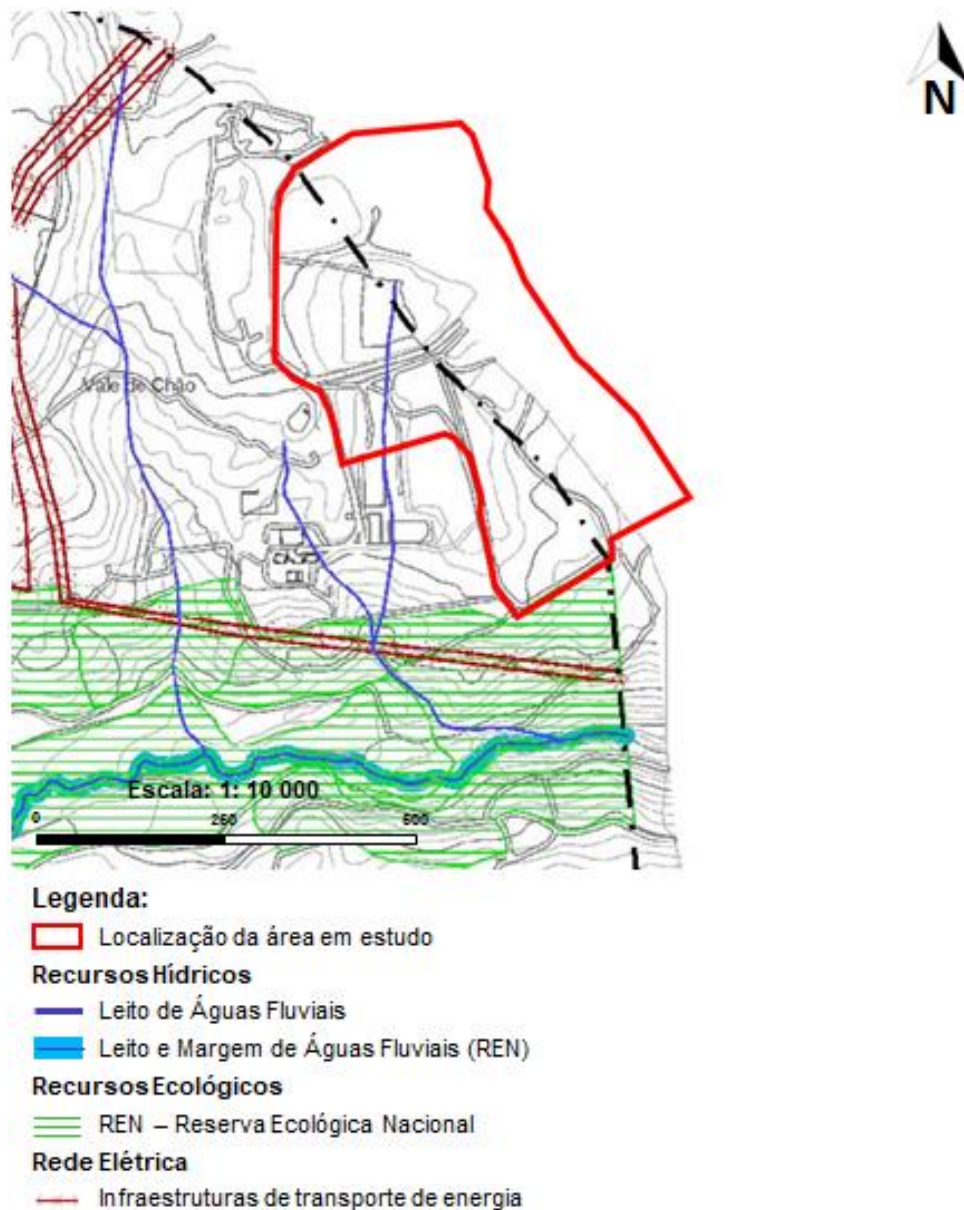


Figura 123 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Braga

Fonte: adaptado de GeoPortal WebSIG Público do Município de Braga, 2025.

Na Carta de Condicionantes do PDM de Braga é possível identificar que estão assinalados “*Leito de Águas Fluviais*”, correspondentes a linhas de água, com sentido de drenagem norte/sul, que afluem à ribeira de Reamondes que corre a Sul (Figura 123 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos - Anexo II – Plantas dos PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**). Estas condicionantes encontram-se devidamente regulamentadas no PDM de Braga, especificamente no Capítulo II (Condicionantes — Servidões e Restrições de Utilidade Pública), Artigo 6º (Identificação).

Na envolvente do projeto, a sul, identifica-se uma área classificada como “REN – Reserva Ecológica Nacional”, bem como “Leito e Margem de Águas Fluviais”. Também, a sul e a oeste, é possível identificar uma área classificada como “Rede Elétrica -Infraestrutura de transporte de energia”.

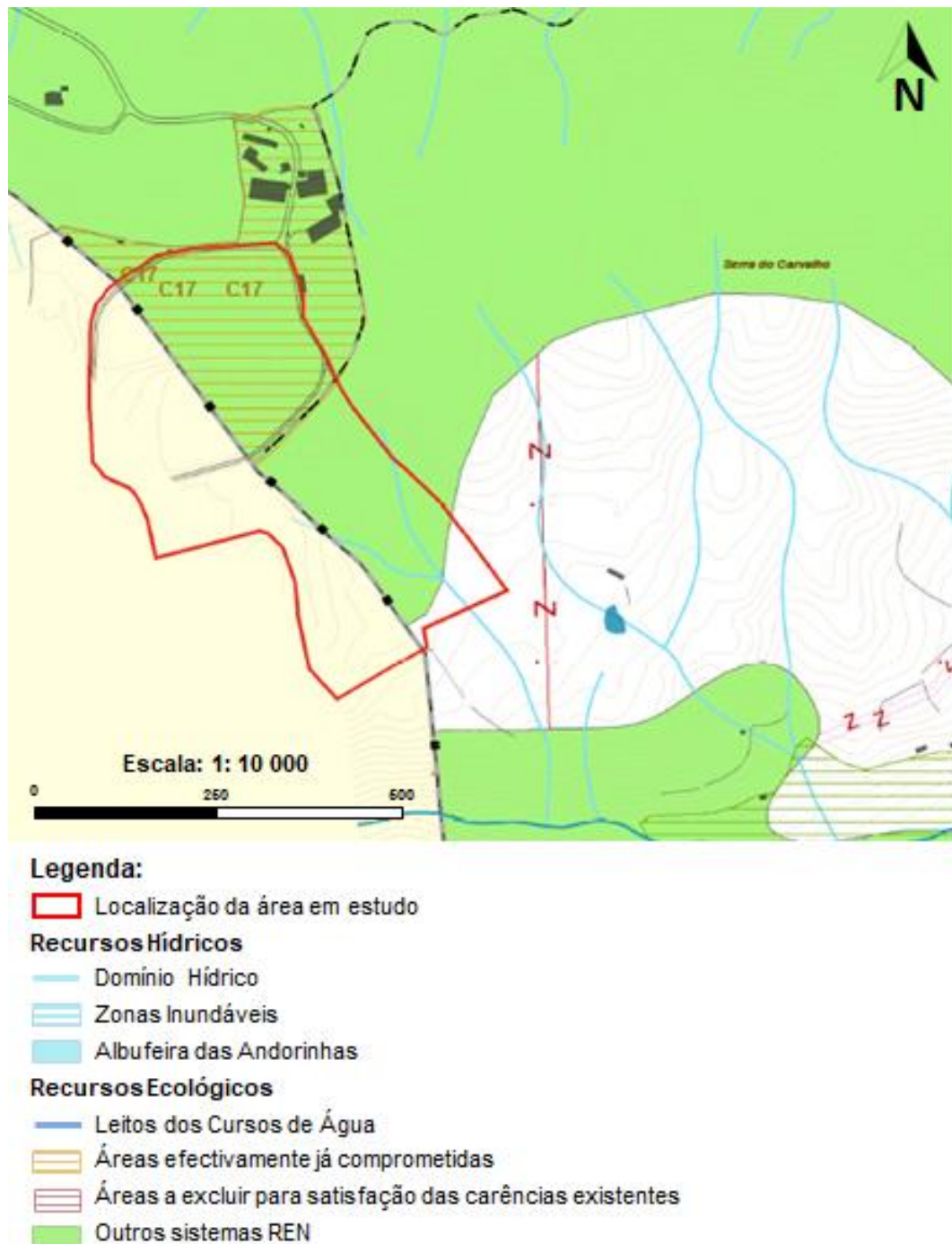


Figura 124 - Extrato da Planta de condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso

Fonte: adaptado de WebSIG do Município de Póvoa de Lanhoso, 2025.

Por sua vez, da interpretação da Carta de Condicionantes do PDM da Póvoa de Lanhoso verifica-se a existência de condicionantes na área de projeto (Figura 124 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo II – Plantas dos PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**).

Com efeito, de acordo com carta de condicionantes do PDM da Póvoa de Lanhoso, na área de intervenção estão assinalados “*Recursos Ecológicos: Áreas Efetivamente Já Comprometidas*”, “*Recursos Ecológicos: Outros sistemas REN*” e “*Recursos Hídricos: Domínio Hídrico*”. Na envolvente identifica-se ‘*Domínio Hídrico*’ que corresponde a linhas de água, com sentido de drenagem norte/sul, que afluem à ribeira de Reamondes, que corre a Sul. As condicionantes encontram-se devidamente regulamentadas no PDM da Póvoa de Lanhoso, especificamente no Título II (*Condicionantes ao uso do solo — Servidões administrativas e restrições de utilidade pública*).

Nas categorias ou subcategorias que incluem áreas integradas na Estrutura Ecológica Municipal, a execução de qualquer ação, plano, projeto ou operação urbanística deve respeitar os requisitos estabelecidos no “Anexo V — Recomendações de Intervenção na Estrutura Ecológica Municipal (EEM)” do PDM da Póvoa de Lanhoso, sem prejuízo das orientações do “Anexo IV — Orientações do PROF BM e de outras disposições legais de superior hierarquia” do mesmo PDM.

De acordo com o PDM, a realização de qualquer ação, plano, projeto ou operação urbanística nas áreas inseridas na Estrutura Ecológica Municipal deve respeitar as características morfológicas, do coberto vegetal existente e a modelação dos terrenos, privilegiando sempre a conservação e valorização da vegetação autóctone, a introdução das espécies definidas para cada subcategoria, o controlo e erradicação de espécies exóticas e invasoras, a preservação de charcos e prados húmidos, e, sempre que necessário, o encerramento de minas ou outras cavidades habitadas por morcegos, utilizando estruturas que não impeçam a sua utilização.

Ainda, a interpretação do Extrato da Planta de Condicionantes - Riscos Naturais e Antrópicos - Risco de Incêndio, do PDM de Braga, permite verificar da inexistência de risco de incêndio na área associada ao projeto em estudo (Figura 125 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos - Anexo II – Plantas do PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**). Com efeito, de acordo com o PDM Braga, na área em estudo não são identificadas áreas de risco de incêndio, no entanto, nas imediações do projeto, as áreas a sul e a oeste são identificadas com risco de incêndio, designadas com “*Classes de perigosidade de incêndio (Alta e Muito Alta)*”.

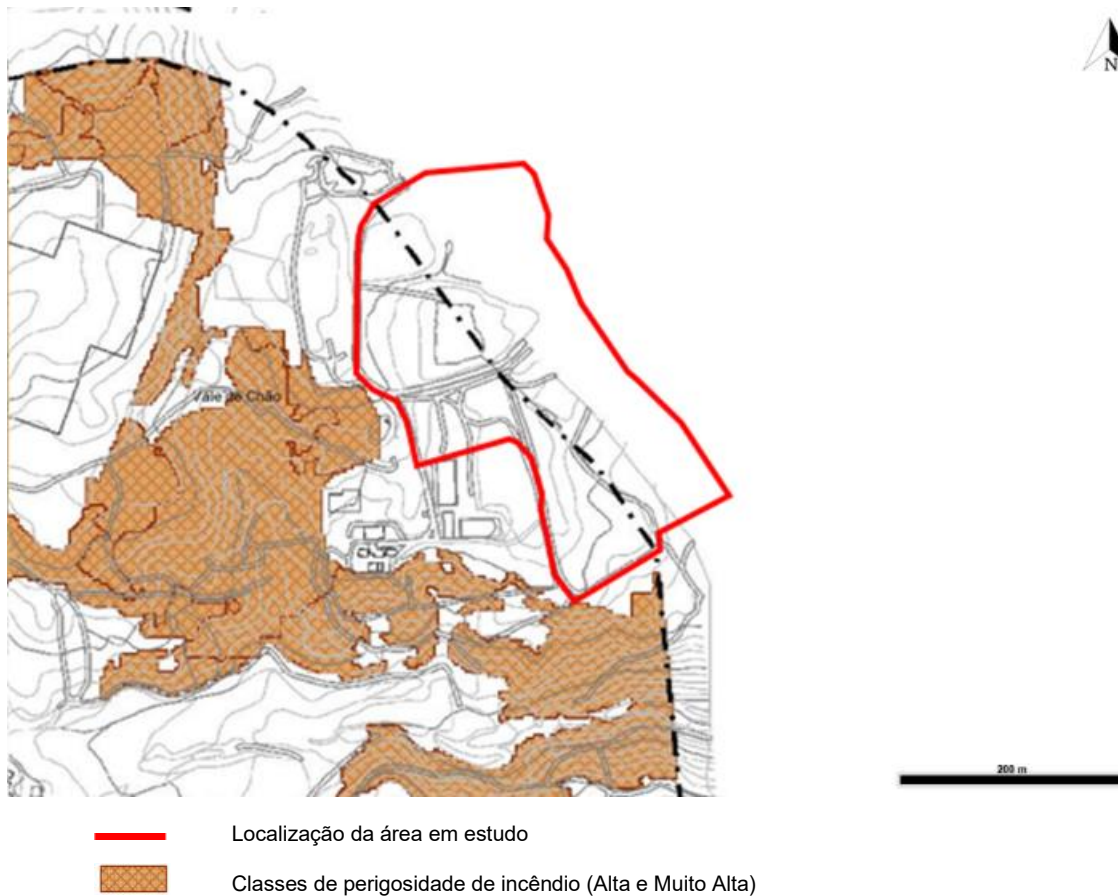


Figura 125 - Extrato da Planta de Condicionantes - Riscos Naturais e Antrópicos - Risco de Incêndio.

Fonte: Plantas do PDM de Braga, Câmara Municipal de Braga, 2025.

Ainda, a interpretação do Extrato da Planta de Condicionantes - Riscos Naturais e Antrópicos – Área Ardida, do PDM de Braga, permite verificar quanto à (in)existência de áreas ardidas na área associada ao projeto em estudo (Figura 126 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos - Anexo II – Plantas do PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**). Assim, de acordo com o PDM Braga, na área em estudo são identificadas áreas ardidas entre 2004 e 2013 na área oeste e nas imediações do projeto, nas áreas a sul e a oeste.

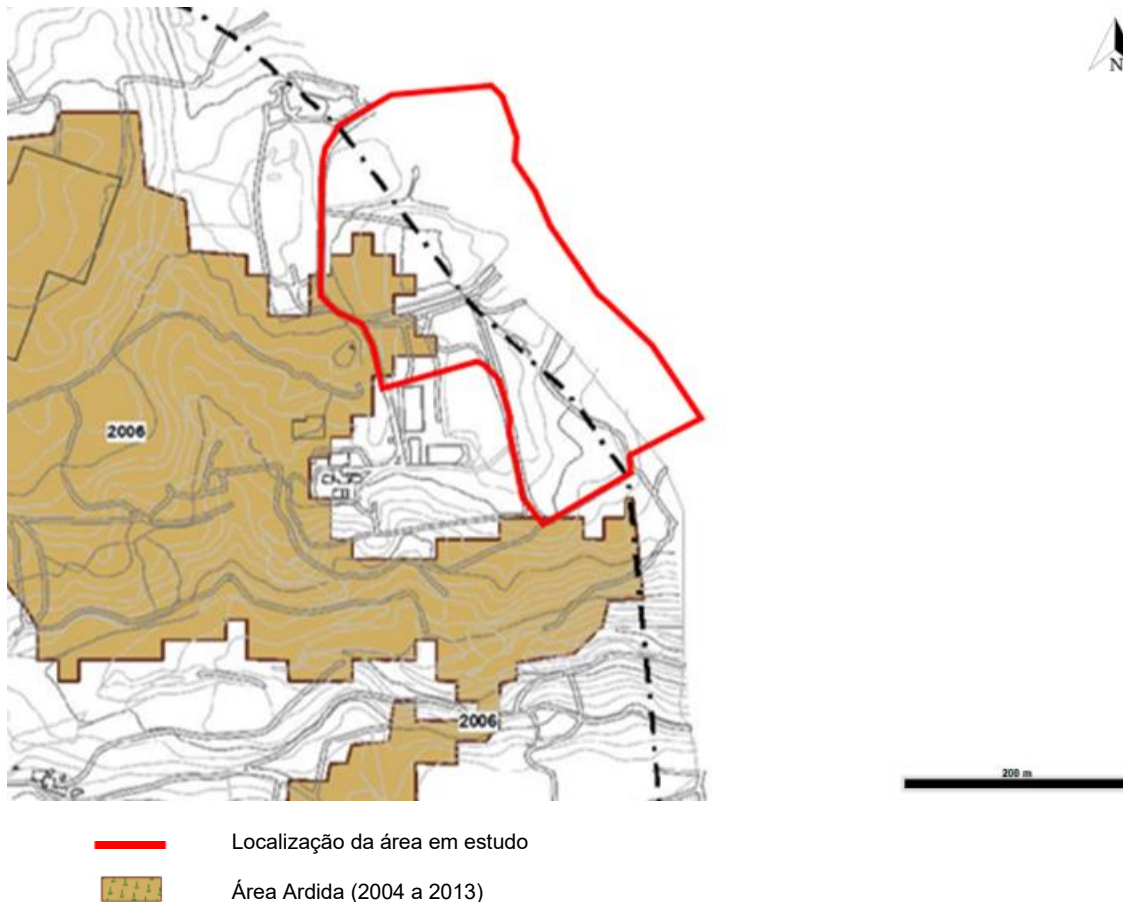


Figura 126 - Extrato da Planta de Condicionantes - Riscos Naturais e Antrópicos – Área Ardida (2004 a 2013).

Fonte: Plantas do PDM de Braga, Câmara Municipal de Braga, 2025.

Quanto ao PDM da Póvoa de Lanhoso, a Planta de Perigosidade – PMDFCI permite verificar a inexistência de risco de incêndio na área associada ao projeto em estudo (Figura 127 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos - Anexo II – Plantas do PDM de Braga e da Póvoa de Lanhoso**). De acordo com o PDM da Póvoa de Lanhoso na área em estudo não são identificadas áreas de risco de incêndio, no entanto, em toda a envolvente do projeto, são identificadas zonas de risco de incêndio classificadas com risco “Médio”, “Alto” e “Muito Alto”.

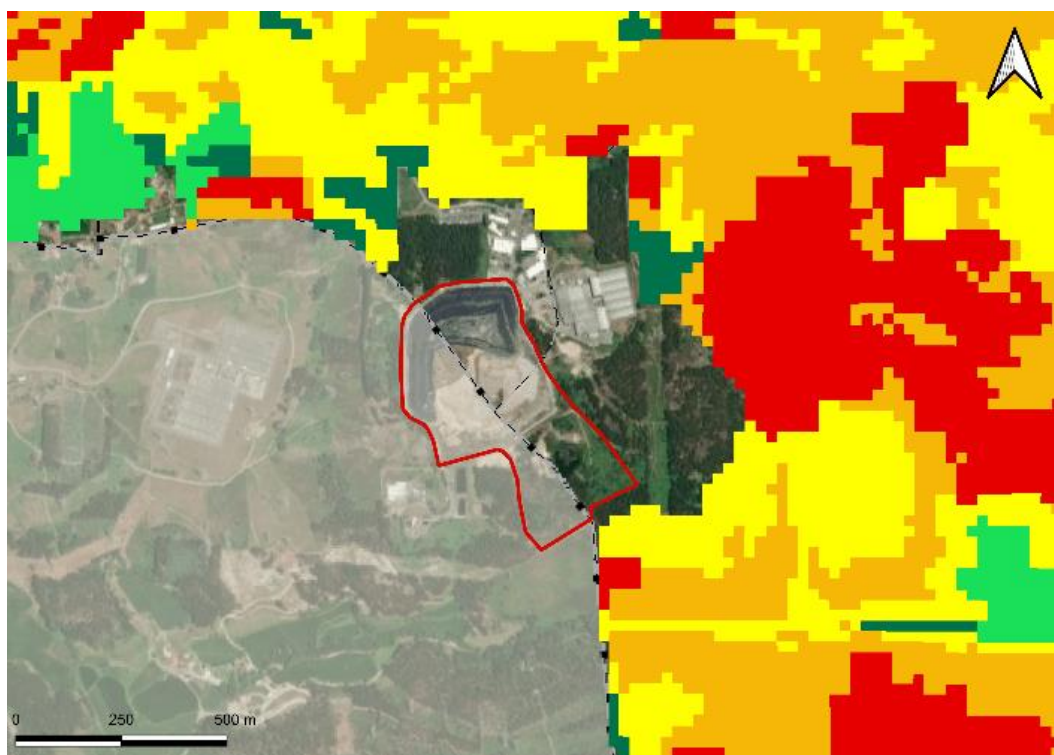


Figura 127 - Planta de Perigosidade – PMDFCI do PDM da Póvoa de Lanhoso.

7.7.4 *Indicação da ocupação atual do solo (tipo de uso do solo em termos de superfície ocupada e % em função da área total).*

O projeto de reengenharia e ampliação do aterro compreende uma intervenção sobre uma área de, aproximadamente, 18 hectares inserida no contexto do Ecoparque Braval, que compreende uma área total de 57 hectares, que se desenvolve nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho de Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, pertencente ao concelho de Braga, distrito de Braga (**Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos - Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**), estando o local inserido nas NUT III – Ave e NUT III – Cávado, da NUT II – Norte. A área destinada à reengenharia corresponde a cerca de 12 hectares e a área correspondente à ampliação do aterro é de cerca de 6 hectares.

A caracterização da ocupação do solo da área de ampliação do aterro, cuja delimitação está patente na Figura 128, foi efetuada mediante a fotointerpretação de imagens de satélite e a verificação no terreno.



— Localização da área em estudo

Figura 128 - Uso do solo e superfície ocupada da área de intervenção.

Concretamente, quanto à ocupação, na área de intervenção, o solo apresenta as seguintes principais características:

- Células de aterro,
- Áreas verdes de vegetação, maioritariamente, espontânea herbácea e arbustiva, e arbórea, de grande porte,
- Áreas de solo exposto,
- Charca de água,
- Vias de circulação.

Na Figura 129 é possível observar fotografias da área das células 1 e 2 do aterro, correspondente à área de desenvolvimento da reengenharia do aterro.



Figura 129 - Fotografias do aterro existente - em cima, célula 1; em baixo, célula 2.

Na Figura 130 apresenta-se imagens da área destinada à nova célula do aterro. É possível identificar áreas verdes, áreas de solo exposto, charca de águas e vias de circulação, existentes no interior da área de ampliação do aterro.



A



B



C



D

Figura 130 – Área destinada à célula de ampliação ao aterro apresentando áreas verdes (A), áreas de solo exposto (B), charca de águas (C) e vias de circulação (D).

Os registos fotográficos apresentados da Figura 131 à Figura 135 ilustram, com maior detalhe, a atual tipologia de ocupação do solo da área de reengenharia do aterro, isto é, das células 1 e 2 (que estão unidas).



Figura 131 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente norte da zona de reengenharia.

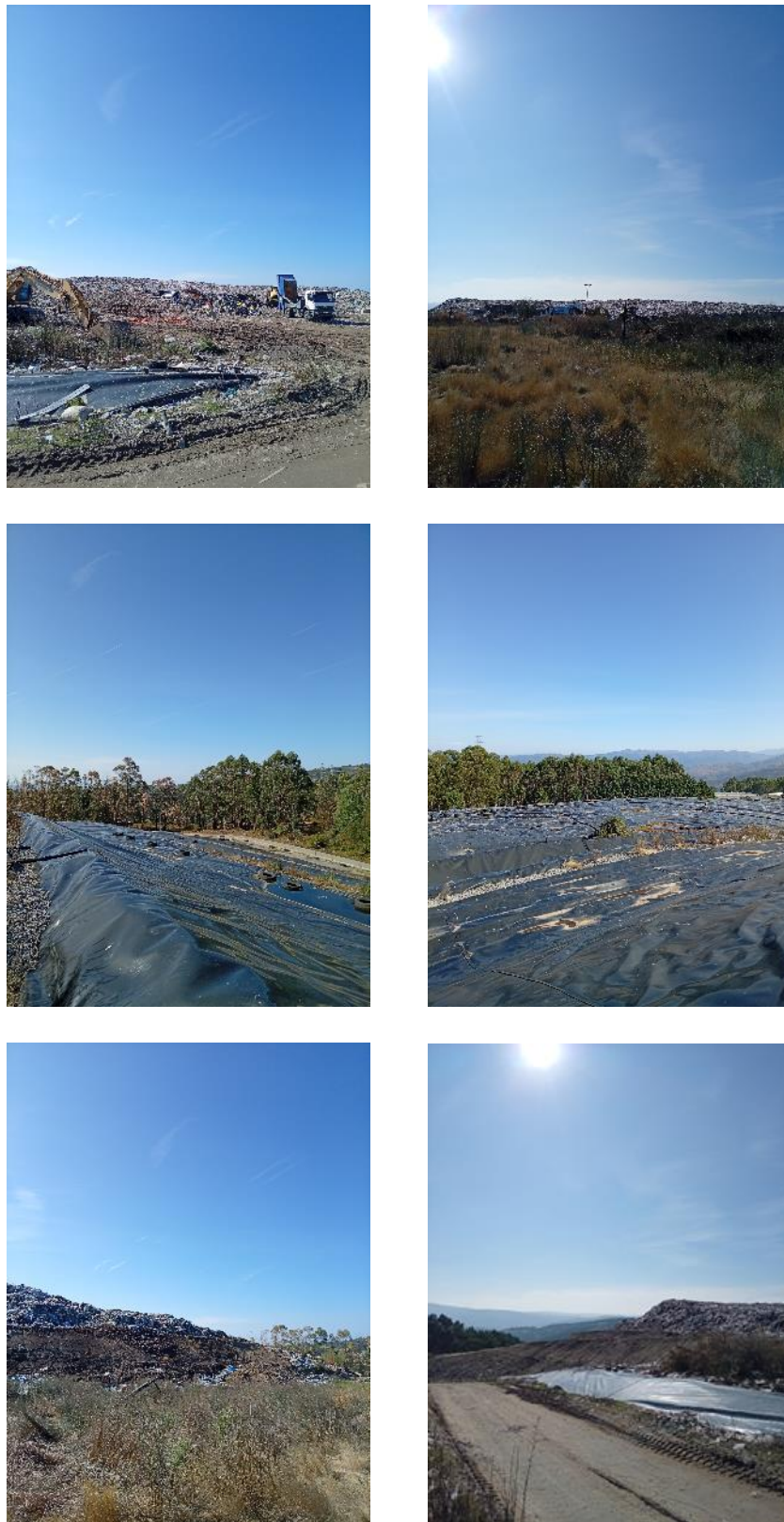


Figura 132 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo no centro (topo da célula) da zona de reengenharia.



Figura 133 – Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente este da zona de reengenharia.



Figura 134 – Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente sul da zona de reengenharia.

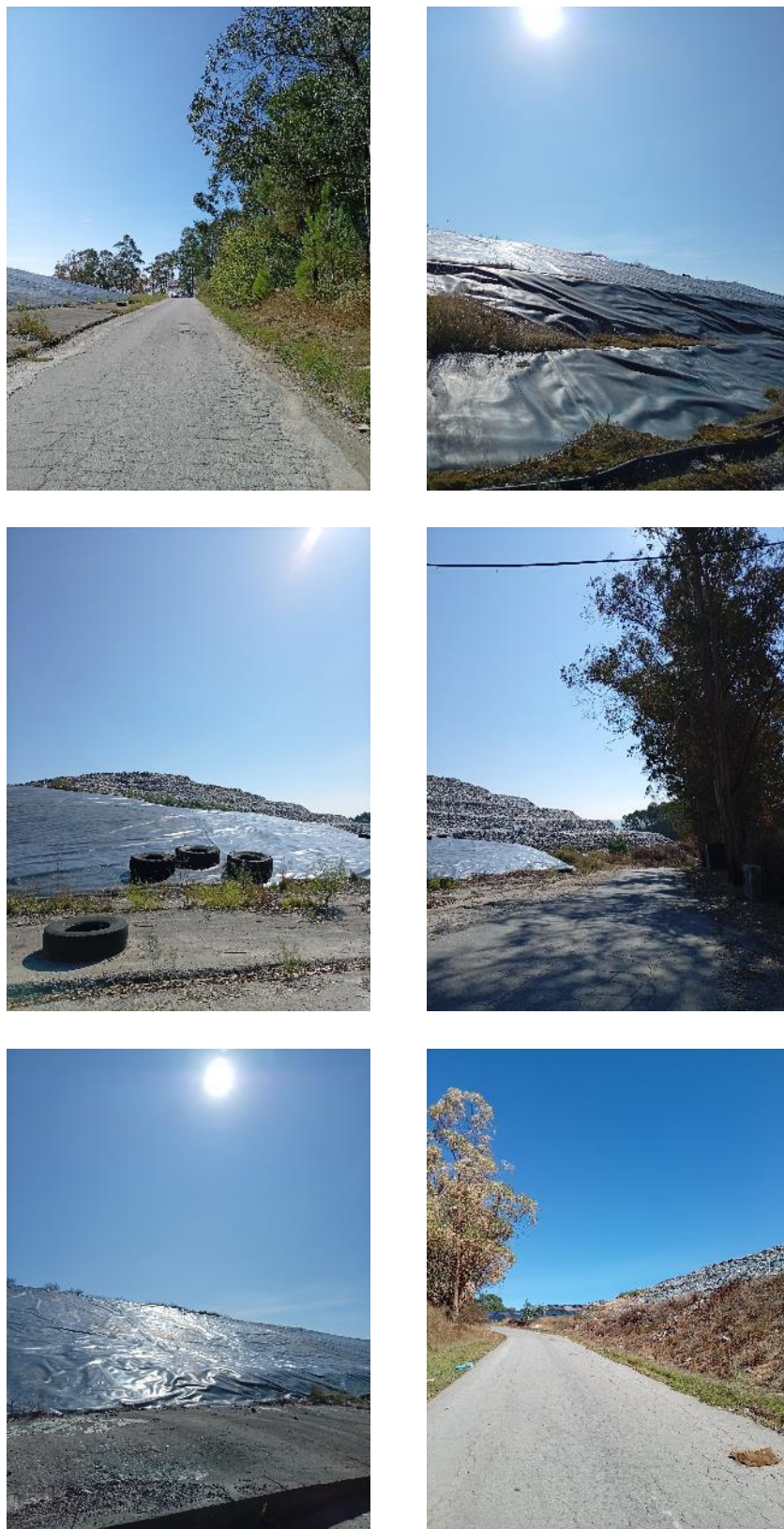


Figura 135 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente oeste da zona de reengenharia.

Os registos fotográficos apresentados da Figura 136 à Figura 140 ilustram, com maior detalhe, a atual tipologia de ocupação do solo da área de ampliação do aterro.



Figura 136- Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente norte da zona de ampliação.



Figura 137 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na zona central da zona de ampliação.



Figura 138 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente este da zona de ampliação.



Figura 139 - Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente sul da zona de ampliação.

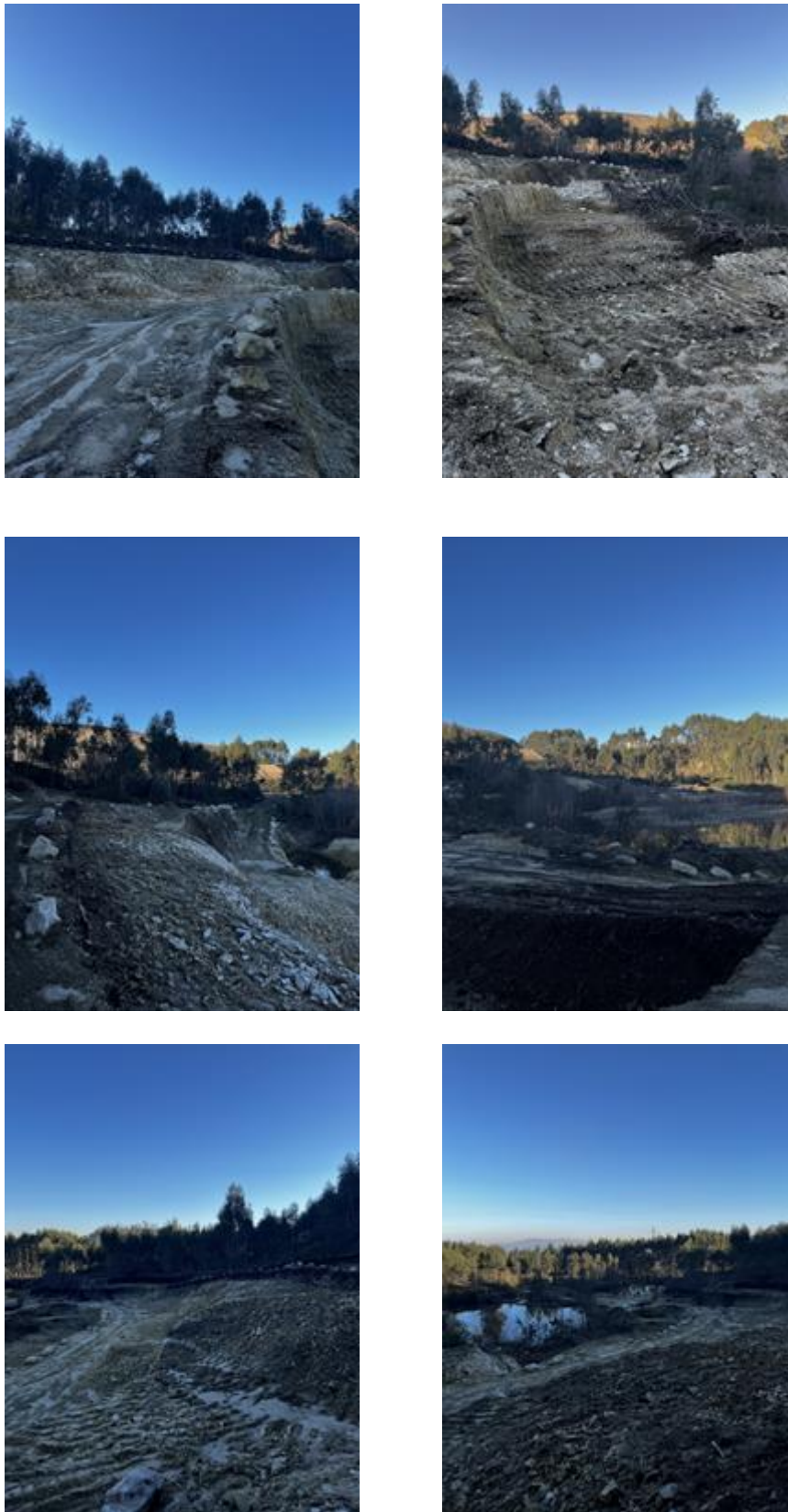


Figura 140- Registos fotográficos ilustrativos da ocupação do solo na vertente oeste da zona de ampliação.

De uma forma geral, no que concerne à ocupação do solo, constata-se que as áreas existentes integram áreas de ocupação permeável, constituídas por coberto vegetal (áreas verdes), solo expostos e uma *charca* de água e áreas de ocupação impermeável, constituídas pelas células de aterro. A Tabela 62, que se segue, densifica a distribuição da tipologia de ocupação do solo atual.

Tabela 62 - Uso de solo, atual, na área de estudo

Tipo de uso de solo	Superfície Ocupada	
	Hectares	%
Células de aterro	12	67
Áreas verdes	2,7	15
Áreas de solo exposto e vias de circulação	2,5	14
Charca de água	0,8	4
Total	18,0	100

7.7.5 Avaliação da contaminação de solos.

7.7.5.1 Alcance do estudo.

Tendo em consideração a tipologia de projeto em causa, que integra uma ampliação aterro para deposição de resíduos urbanos, de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua última redação, que institui, nomeadamente, o Regime Jurídico de Deposição de Resíduos em Aterro (RJDR), concretamente com o determinado no respetivo ponto 8. do Anexo I desse RJDR, previamente à concretização do projeto, torna-se necessário concretizar uma avaliação da qualidade do solo.

Neste contexto, foi desenvolvido um estudo de avaliação da contaminação de solos o qual está patente em **Volume IV – Estudos Técnicos, Anexo III - Avaliação de contaminação de solos.**

O estudo compreendeu a execução de doze sondagens à percussão, atingindo uma profundidade máxima entre 0,50 m e 2,00 m de espessura em solo, atendendo à geologia e geomorfologia da área, bem como ao grau de alteração das litologias presentes na área alvo de estudo. A presença de afloramento rochoso, relativamente próximo da superfície, impediu a possibilidade de se atingirem profundidades superiores.

A definição da campanha de sondagens e do plano de amostragem teve em consideração o enquadramento do projeto, em termos da topografia original da área onde a mesma se localiza, as características geológicas da área envolvente, bem como o histórico da atividade desenvolvida.

O estudo desenvolvido visou proceder a uma avaliação qualitativa e quantitativa do estado atual do solo na área e na envolvente imediata, de local onde se prevê a instalação de uma célula de deposição de resíduos.

Os resultados analíticos obtidos foram compilados e interpretados, tendo como base os valores de referência constantes nos anexos do *Guia Técnico da APA – Valores de Referência para o Solo* (APA, 2019b, Revisão 3 de setembro de 2022), adaptados de acordo com os enquadramentos normativos internacionais⁸, considerando o uso do solo e os recetores potencialmente expostos.

Os trabalhos de campo foram realizados no dia 12 de março de 2025, consistindo na realização de doze sondagens, com recolha de amostras compósitas de solo, tendo sido as amostras recolhidas e devidamente acondicionadas de acordo com as práticas e procedimentos estabelecidos para o efeito, e posteriormente enviadas para laboratório certificado para a execução de programa analítico definido de forma a responder aos requisitos estabelecidos no *Guia Técnico da APA*.

7.7.5.2 Plano de amostragem e de avaliação de solos.

Nas sondagens identificadas como S1, S2, S3, S4, S11 e S12, tendo em conta a litologia sub-aflorante ou aflorante, apenas foi possível a colheita de uma só amostra compósita. Nas sondagens identificadas como S5, S6, S7, S8, S9 e S10 foram colhidas duas amostras compósitas correspondentes aos níveis compreendidos entre 0,0 m e 1,0 m e entre 1,0 m e 2,0 m, resultando num total de dezoito amostras. A Tabela 63 sistematiza o plano de amostragem executado, nomeadamente no que se refere às profundidades consideradas para cada amostra recolhida. A Figura 141 ilustra a localização da malha de pontos de amostragem de solos definida.

O protocolo analítico integrou a avaliação dos seguintes parâmetros:

- pH;
- Condutividade;
- Metais: antimónio, arsénio, berílio, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, crómio, mercúrio, molibdénio, níquel, selénio, vanádio e zinco;
- BTEX: benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno;
- PAH (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos): acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, benzo(a)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno(1,2,3-c,d)pireno, naftaleno e pireno;

⁸ Normas do Estado de Ontário – Canadá, publicados no documento "Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under part XV.1 of the Environmental Protection Act", Ministry of the Environment, April 15, 2011.

- TPH (Hidrocarbonetos Totais de Petróleo): partições de carbono C6-C10, C10-C16, C16-C35 e C35-C50.

Para a execução do programa analítico para as amostras de solo, os laboratórios seleccionados foram os laboratórios EUROFINS Scientific Group e ISQ – LABQUI, Laboratório de Química e Ambiente. Os primeiros cinco grupos de parâmetros foram determinados no laboratório EUROFINS, tendo sido os Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) determinados no ISQ.



Figura 141 – Planta de localização dos pontos de amostragem de solos.

Tabela 63 – Plano de amostragem

Amostra	COORDENADAS (M, P) ETRS89/PTTM06 (m)	Profundidade de amostragem (m)	Profundidade de colheita de amostra (m)
S-1 (0,0 m – 0,5 m)	M: -15111 P: 211821	0,50	0,00 - 0,50
S-2 (0,0 m – 0,8 m)	M: -15070 P: 211684	0,80	0,00 - 0,80
S-3 (0,0 m – 1,0 m)	M: -15057 P: 211632	1,00	0,00 - 1,00
S-4 (0,0 m – 0,6 m)	M: -15010 P: 211623	0,60	0,00 - 0,60
S-5 (0,0 m – 1,0 m)	M: -14962 P: 211653	2,00	0,00 - 1,00
S-5 (1,0 m – 2,0 m)			1,00 - 2,00
S-6 (0,0 m – 1,0 m)	M: -14912 P: 211684	2,00	0,00 - 1,00
S-6 (1,0 – 2,0 m)			1,00 - 2,00
S-7 (0,0 m – 1,0 m)	M: -15028 P: 211907	2,00	0,00 - 1,00
S-7 (1,0 m – 2,0 m)			1,00 - 2,00
S-8 (0,0 m – 1,0 m)	M: -14959 P: 211902	2,00	0,00 - 1,00
S-8 (1,0 m – 2,0 m)			1,00 - 2,00
S-9 (0,0 m – 1,0 m)	M: -14918 P: 211833	2,00 m	0,00 - 1,00
S-9 (1,0 m – 2,0 m)			1,00 - 2,00
S-10 (0,0m - 1,0m)	M: -14887 P: 211761	2,00	0,00 - 1,00
S-10 (1,0m – 2,0m)			1,00 - 2,00
S-11 (0,0 m – 1,00 m)	M: -15019 P: 211839	1,00	0,00 - 1,00
S-12 (0,0 m – 1,0 m)	M: -14982 P: 211758	1,00	0,00 - 1,00

7.7.5.3 Resultados da avaliação de contaminação de solos.

Tendo em consideração a existência de linhas de água a menos de 30 metros e a reduzida espessura de solo na área em estudo, foram adotados os valores de referência (VR) constantes da Tabela B do *Guia Técnico da APA*, que estabelece valores de referência para solos pouco profundos. Considerou-se a tipologia de uso industrial para a área, com utilização de água subterrânea. Acresce que durante os trabalhos realizados verificou-se que o solo amostrado apresentava uma textura média a fina.

A tabela seguinte sintetiza os resultados obtidos para as amostras de solos recolhidas, sendo de salientar que esta apresenta apenas os parâmetros para os quais se obteve pelo menos um resultado quantificável em qualquer amostra, exceto para o grupo dos metais em que se apresenta a totalidade dos parâmetros analisados. Os parâmetros em que se obtiveram valores abaixo do limite de quantificação em todas as amostras analisadas não se encontram expostos nesta tabela síntese, podendo ser consultados nos respetivos boletins de análises laboratoriais apresentados em anexo ao estudo de avaliação da contaminação de solos (**Volume IV – Estudos Técnicos, Anexo III - Avaliação de contaminação de solos**).

A análise dos resultados obtidos permite verificar que apenas em duas amostras, ambas no primeiro metro de sondagem, se registou uma concentração superior ao valor de referência do Guia Técnico da APA, para um único parâmetro, concretamente o Arsénio (As), que possui um valor de referência de 18 mg/kg, sendo que, especificamente, na amostra da sondagem S1 foi registado um valor de 19 mg/kg, à profundidade 0 m a 0,5 m, e na amostra S10 foi registado um valor de 20 mg/kg, à profundidade 0 m a 1 m.

De mencionar que na análise ao arsénio deverão ser tidos em conta os valores de fundo natural, mais concretamente os expectáveis para toda a região norte de Portugal, valores que, na maior parte das situações, são bastante superiores aos limites recomendados pela APA. Na região norte de Portugal predominam rochas graníticas e metassedimentares (como é o caso da área em análise), muitas vezes atravessados por filões de quartzo mineralizados em sulfuretos metálicos, entre os quais a arsenopirite (FeAsS_2) que, de uma forma geral, aquando da sua alteração à superfície, contribui com teores em arsénio, por vezes elevados, para os solos.

No que se refere aos restantes parâmetros analisados no âmbito do protocolo analítico estabelecido, estes não representaram qualquer significado do ponto de vista da contaminação do solo, apresentando-se, na generalidade dos casos, abaixo dos limites de quantificação ou, quando quantificáveis, em concentração muito reduzida e significativamente abaixo dos valores de referência.

Em síntese, em relação à área em estudo, as anomalias identificadas restringem-se à presença de arsénio nas amostras das sondagens S1 e S10, marginalmente superiores aos valores de referência, considerando-se pelos motivos expostos anteriormente que estas duas anomalias, muito ligeiras, podem ser consideradas como de origem natural.

Finalmente, tendo em conta os resultados obtidos nas doze sondagens realizadas, verificando-se que a maioria não apresenta qualquer indício de contaminação, não fará sentido estabelecer uma pluma de contaminação para os elementos identificados.

Tabela 64 – Resultados analíticos da análise de solos

AMOSTRA		Unidades	S-1 0,0 m - 0,5 m	S-2 0,0 m - 0,8 m	S-3 0,0 m - 1,0 m	S-4 0,0 m - 0,6 m	S-5 0,0 m - 1,0 m	S-5 1,0 m - 2,0 m	S-6 0,0 m - 1,0 m	S-6 1,0 m - 2,0 m	S-7 0,0 m - 1,0 m	S-7 1,0 m - 2,0 m	S-8 0,0 m - 1,0 m	S-8 1,0 m - 2,0 m	S-9 0,0 m - 1,0 m	S-9 1,0 m - 2,0 m	S-10 0,0 m - 1,0 m	S-10 1,0 m - 2,0 m	S-11 0,0 m - 1,0 m	S-12 0,0 m - 1,0 m	VR APA Tabela B Uso industrial, comercial
CARACTERÍSTICAS	Massa Seca	% (w/w)	88,5	80,2	82,6	74,0	78,8	78,0	77,5	81,1	76,4	86,8	73,9	76,9	85,1	75,5	72,5	78,5	83,5	83,4	-
	Arsénio (As)	mg/kg	19	<5,0	8,5	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	6,8	<5,0	5,3	11	14	20	7,4	12	12	18
METAIS E ELEMENTOS	Antimónio (Sb)	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	1,3
	Bário (Ba)	mg/kg	38	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	29	36	47	62	47	47	25	30	34	28	220
	Berílio (Be)	mg/kg	1,3	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2,1	1,5	1,8	1,5	1,3	<1,0	1,2	1,0	2,5
	Cádmio (Cd)	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	1,2
	Crómio (Cr)	mg/kg	6,5	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	7,0	8,0	11	14	13	12	7,3	7,1	6,5	<5,0	70
	Cobalto (Co)	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,9	5,1	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	22
	Cobre (Cu)	mg/kg	<5,0	<5,0	6,5	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	12	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	92
	Mercúrio (Hg)	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,27
	Chumbo (Pb)	mg/kg	12	<10	13	21	16	<10	10	<10	<10	13	15	12	15	15	12	10	41	13	120
	Molibdénio (Mo)	mg/kg	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	2
	Níquel (Ni)	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	6,7	6,7	5,6	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	82
	Selénio (Se)	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	1,5
	Estanho (Sn)	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	6,1	6,4	7,1	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-
	Vanádio (V)	mg/kg	14	<5,0	6,7	5,5	6,2	5,2	<5,0	<5,0	13	17	24	35	28	31	17	14	13	8,4	86
	Zinco (Zn)	mg/kg	54	12	53	14	19	31	21	37	33	47	44	57	50	75	34	45	51	36	290

Tabela 65 – Resultados analíticos da análise de solos (continuação)

AMOSTRA		Unidades	S-1 0,0 m - 0,5 m	S-2 0,0 m - 0,8 m	S-3 0,0 m - 1,0 m	S-4 0,0 m - 0,6 m	S-5 0,0 m - 1,0 m	S-5 1,0 m - 2,0 m	S-6 0,0 m - 1,0 m	S-6 1,0 m - 2,0 m	S-7 0,0 m - 1,0 m	S-7 1,0 m - 2,0 m	S-8 0,0 m - 1,0 m	S-8 1,0 m - 2,0 m	S-9 0,0 m - 1,0 m	S-9 1,0 m - 2,0 m	S-10 0,0 m - 1,0 m	S-10 1,0 m - 2,0 m	S-11 0,0 m - 1,0 m	S-12 0,0 m - 1,0 m	VR APA Tabela B Uso industrial, comercial
HIDROCARBONE TOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS	Naftaleno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,09
	Acenaftileno	mg/kg	<0,010	0,025	<0,010	0,024	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	0,093
	Acenafteno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,072
	Fluoreno	mg/kg	<0,010	0,031	<0,010	0,027	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,69
	Fenantreno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,14	<0,010	0,15	0,69
	Antraceno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,22
	Fluoranteno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,016	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,023	<0,010	0,021	0,69
	Pireno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	<0,010	0,015	1
	Benzo(a)antraceno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	<0,010	0,015	0,36
	Criseno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	<0,010	0,012	2,8
	Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,021	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	<0,010	0,022	0,47
	Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	<0,010	0,016	<0,010	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,48
	Benzo(a)pireno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,016	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	0,017	0,3
	Dibenzo(ah)antraceno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,1
	Benzo(ghi)perileno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,68
	Indeno(123cd)pireno	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	0,23

Tabela 66 – Resultados analíticos da análise de solos (continuação)

AMOSTRA		Unidades	S-1 0,0 m - 0,5 m	S-2 0,0 m - 0,8 m	S-3 0,0 m - 1,0 m	S-4 0,0 m - 0,6 m	S-5 0,0 m - 1,0 m	S-5 1,0 m - 2,0 m	S-6 0,0 m - 1,0 m	S-6 1,0 m - 2,0 m	S-7 0,0 m - 1,0 m	S-7 1,0 m - 2,0 m	S-8 0,0 m - 1,0 m	S-8 1,0 m - 2,0 m	S-9 0,0 m - 1,0 m	S-9 1,0 m - 2,0 m	S-10 0,0 m - 1,0 m	S-10 1,0 m - 2,0 m	S-11 0,0 m - 1,0 m	S-12 0,0 m - 1,0 m	VR APA Tabela B Uso industrial, comercial
	HAP 10 VROM (soma)	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
	HAP 16 EPA (soma)	mg/kg	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	-

Nota: - resultado inferior ao limite de quantificação; - resultado superior ao valor de referência; - resultado superior a, no mínimo, duas vezes o valor de referência.

*Valor de referência para a cadeia de HTP C₁₆-C₃₄

**Valor de referência para a cadeia de HTP C₃₄-C₅₀

7.8 Património cultural.

7.8.1 Enquadramento.

No presente descritor são apresentados os resultados da prospeção arqueológica levada a cabo no âmbito do projeto de reengenharia e ampliação do aterro sanitário da Braval, sistematizada, na íntegra, no relatório autónomo apresentado no **Volume IV – Estudos Técnicos, Anexo IV – Relatório Prospeção Arqueológica**.

Os trabalhos arqueológicos foram executados no estrito cumprimento da legislação em vigor, designadamente, o Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro, bem como a Circular de 29 de março de 2023 com os Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental, Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental.

7.8.2 Metodologia.

Após a obtenção da autorização para a realização dos trabalhos arqueológicos a elaboração deste estudo processou-se de acordo com as fases e metodologias previstas:

Fase 1 – Recolha e análise de documentação e bibliografia:

- a) Levantamento bibliográfico e documental;
- b) Análise dos elementos do projeto;
- c) Consulta das bases de dados de entidades oficiais - Património Cultural, I.P.:
 - o Sistema de informação para o património classificado - Ulysses;
 - o Sistema de informação para o património arqueológico - Endovélico;
 - o Sistema de informação para o património arquitetónico – SIPA;
- d) Análise da cartografia, tendo em consideração os aspetos toponímicos, geomorfológicos e geológicos;
- e) Análise da fotografia aérea (Google Earth);
- f) Consulta dos investigadores, entidades e instituições locais.

Fase 2 – Trabalho de campo:

- a) Inquérito e recolha de informação oral de elementos indiciadores de locais com eventual interesse arqueológico ou patrimonial na área de estudo;

- b) Prospeção na área de afetação direta do projeto;
- c) Prospeção dirigida aos sítios com interesse arqueológico/arquitetónico situados na área em estudo e envolvente próxima, no sentido de conhecer e caracterizar, não só os elementos suscetíveis de sofrerem algum impacto, mas também aqueles que ajudam a conhecer a ocupação humana no território e, por conseguinte, a prever eventuais elementos arqueológicos ocultos no subsolo. Neste ponto, foi considerada uma distância máxima de 200m em relação aos limites exteriores do projeto.

Fase 3 – Sistematização da informação e elaboração do relatório:

- a) Tratamento dos dados recolhidos nas pesquisas prévias e no trabalho de campo;
- b) Sistematização da informação relacionada com os elementos patrimoniais localizados na área de incidência direta e envolvente próxima numa Base de Dados de Ocorrência Patrimonial, elaborada em FileMaker;
- c) Avaliação patrimonial, atendendo ao valor científico, valor artístico, raridade e estado de conservação;
- d) Valoração do impacto previsível da execução do projeto, atendendo à fase, classificação, tipo, significância, magnitude e duração do impacto;
- e) Apresentação de medidas minimizadoras e recomendações a adotar em fase de projeto de execução.

7.8.3 Enquadramento histórico-arqueológico.

A pesquisa histórica e documental, suportada pela consulta das bases de dados dos sites oficiais para o património arqueológico permitem verificar a existência um conjunto de elementos de interesse arqueológico situados nas proximidades do projeto, na sua maioria enquadrável na Pré-história.

Assim, no Portal do Arqueólogo regista-se a presença do monumento de Carvalho 1 (CNS 37333), um tumulus datado do Neo-Calcolítico, onde se observam ainda alguns blocos em granito dispersos.

O núcleo do Planalto da Pena da Província, localizado a este da área do projeto, é particularmente representativo. Este conjunto, estudado por Ana Bettencourt e Isabel Silva (2003) é composto por 7 mamoa (CNS 32890, 32891, 32892, 32894, 32895, 32896 e 32897, respetivamente) em diferentes estados de conservação, alguns dos quais muito afetados ou destruídos. Manuel Duarte Macedo, Abade de Sobreposta, refere que "Todas estas mamoa foram, não se sabe quando, de tal modo revolvidas, que ainda parte d'ellas foi ha annos explorada pelo exc.mo snr.dr. Sarmento, infatigável investigador de antiguidades, e já depois algumas por mim, nada se encontrou de importância" (Macedo, 1896:122).

É ainda de destacar a Mamoa 1 da Serra do Carvalho (CNS 34508), com cerca de 22m de diâmetro, localizada a este do conjunto do Planalto da Pena da Província.

Importa também referir a presença de vários achados isolados enquadráveis na pré-história recente, nomeadamente a rocha de Eiras – Cancela (CNS 30320), onde foram gravadas 4 covinhas e um pequeno sulco, exemplar que faria parte de um conjunto destruído por uma pedreira. Nas suas imediações recolheu-se também um seixo quartzítico truncado com rolamento. A estes achados acresce ainda a recolha de um fragmento de cerâmica campaniforme em Ferreiros/ Vale de Chão (CNS 30321).

Enquadrável na Idade do Bronze, a oeste da área do projeto, localiza-se outra estação arqueológica, denominada de Serra do Carvalho (CNS 30323), implantada sobre um esporão a meia encosta, onde foi identificado espólio cerâmico e lítico, entre os quais um seixo truncado e um fragmento de dormente granítico. Estes achados surgem nas proximidades do sítio Carvalho 2 (CNS 37334), uma plataforma aplanada na encosta nordeste da mesma serra, cruzado por linhas de água sazonais tributárias do rio Cávado, onde foram identificadas cerâmicas de fabrico manual datadas da Idade do Bronze.

Estes achados possuem paralelos locais no conjunto de Vale do Chão. Este núcleo é composto pelo sítio do Vale de Chão (CNS 30317), implantado no início da vertente SSO da serra do Carvalho, numa área aplanada, onde se recolheram materiais cerâmicos e um pequeno movente em granito. No monumento do Vale do Chão 1 (CNS 29999), composto por um tumulus com couraça, implantado sobre pequena plataforma a meia encosta na vertente sul da Serra do Carvalho, foram exumados vários fragmentos cerâmicos, entre os quais peças de fabrico manual. Trabalhos arqueológicos efetuados em 2009 permitiram datar o monumento funerário do Bronze Inicial, bem como atestar à sua reutilização já durante o Bronze Médio. A estes acresce o tumulus do Vale de Chão 2 (CNS 30312), onde se recolheu um bloco de menores dimensões no qual se inscrevem 2 covinhas e 3 pequenos sulcos. Finalmente, o monumento de Vale de Chão 4 (CNS 37622) corresponde a um tumulus de contorno circular.

No Alto da Pena Província (CNS 32898), local destacado na paisagem, foi possível identificar algum espólio cerâmico. Martins Sarmento, que visitou o local em setembro de 1876, refere abrigos sobre a rocha com material arqueológico. O local surge também na carta arqueológica da Póvoa do Lanhoso, mencionado como Atalaia da Pena Província, tipologicamente integrada no campo dos castros e povoados fortificados (Regalo & Brito, 1991: 120). Trata-se de um possível povoado cuja ocupação pode recuar à Idade do Ferro e ao período da romanização, conforme atestam as cerâmicas domésticas e fragmentos de tegulae recolhidos no local, atualmente depositados no museu D. Diogo de Sousa.

7.8.4 Condições de execução do trabalho de campo.

O trabalho de campo contemplou a prospeção sistemática da área de afetação direta do projeto, bem como a prospeção dirigida aos sítios de interesse arqueológico ou patrimonial situados na sua envolvente próxima, a uma distância máxima de 200m.

Na área de implantação do projeto foram registadas as seguintes condições de acesso e visibilidade:

- a) **Laranja** - Áreas com vegetação arbustiva densa como fetos, giestas e urze, que impossibilita a visualização da superfície do solo e impede a progressão.
- b) **Vermelho** - Áreas desaterradas até ao substrato geológico.
- c) **Azul** - Aterro existente.

Em seguida apresenta-se uma fotografia aérea com a representação das condições de acesso e visibilidade na escala de cores atrás elencada, bem como as imagens ilustrativas das condições observadas.



Figura 142 - Condições de acesso e visibilidade.



Figura 143 - Caminho de acesso à área do alargamento do aterro, a sul (à direita).



Figura 144 - Vista geral da área do projeto, de norte para sul, desaterrada.



Figura 145 - Vista da área do projeto, de norte para sul, desaterrada.



Figura 146 - Extremo oeste da área do projeto - talude dos desaterros.



Figura 147 - Área do projeto, extremo oeste – área desaterrada.



Figura 148 - Vista geral da área do projeto, vista de oeste para este, desaterrada.



Figura 149 - Vista geral da área do projeto, de sul para norte, desaterrada.



Figura 150 - Vista geral da área do projeto, ao centro, desaterrada.



Figura 151 - Vista geral da área do projeto, ao centro, desaterrada.



Figura 152 - Vista geral da área do projeto, de sul para norte – desaterrada.



Figura 153 - Extremo oeste - vegetação densa.



Figura 154 - Extremo oeste - vegetação densa.



Figura 155 - Panorâmica em cima (a norte) e em baixo (a sul) do local destinado à reengenharia do aterro.

7.8.5 Prospeção arqueológica.

Tal como se pôde constatar no capítulo anterior, no momento em que a prospeção arqueológica foi levada a cabo, quase toda a área de implantação do projeto já tinha sido desaterrada até uma cota inferior à cota de topo do substrato geológico, com a exceção de uma pequena fatia de terreno localizada no extremo oeste.

Desta forma, na área desaterrada não há qualquer possibilidade de existência de vestígios arqueológicos preservados, mantendo-se apenas uma fatia de terreno muito residual no extremo oeste da área de implantação do projeto. Consequentemente, não há qualquer tipo de ocorrência patrimonial a registar na área de afetação direta do projeto.

A acrescer, não se registou a presença de elementos de interesse patrimonial a uma distância inferior a 200m do projeto.

Considerando o exposto e uma vez que os trabalhos não lograram a identificação de qualquer ocorrência de interesse patrimonial na área de afetação direta ou indireta do projeto, no presente documento não se procederá à avaliação patrimonial e à proposta de medidas de minimização de carácter específico.

7.9 Socio economia.

7.9.1 Caracterização socioeconómica da área de influência e indicação dos dados demográficos pertinentes, com base nos Censos do INE (dois períodos de referência).

7.9.1.1 Enquadramento.

Para efetuar a avaliação de um local no qual se pretende desenvolver um projeto como o que se encontra em estudo, torna-se fundamental avaliar critérios como, a localização, as acessibilidades e a área de influência.

Concretamente, o projeto de ampliação do aterro da Braval compreende uma intervenção sobre uma área de, aproximadamente, 18 hectares, inserida no Ecoparque Braval, que compreende uma área total de 57 hectares, que se desenvolve nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho de Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, pertencente ao concelho de Braga, distrito de Braga (**Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos - Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**), estando o local inserido nas NUT III – Ave e NUT III – Cávado, da NUT II – Norte. A área destinada à reengenharia do aterro corresponde a 12 hectares, enquanto a área destinada à área de ampliação do aterro corresponde a 6 hectares.

A área associada à intervenção do projeto situa-se numa zona de transição entre usos industriais (a norte, oeste e a noroeste), usos habitacionais (essencialmente a oeste), e usos florestal e agrícola (na restante envolvente). O uso habitacional está presente na área poente, sendo composto maioritariamente por habitações unifamiliares. O uso industrial está associado, maioritariamente, às instalações do Ecoparque Braval e às instalações da subestação elétrica de Pedralva. No entanto, a área envolvente é, predominantemente, composta por zonas florestais e agrícolas.

Do ponto de vista das acessibilidades rodoviárias, na envolvente ao local de implantação do projeto, identificam-se três vias rodoviárias, concretamente, a rua do Aterro, a rua do Carvalho e a estrada nacional N103. Estas mesmas acessibilidades serão aquelas que serão utilizadas durante a fase de construção do projeto em estudo, bem como durante a sua fase de exploração. A área em que se insere o projeto apresenta uma movimentação “natural” de pessoas e viaturas, concretamente, resultante de fluxos diários de trabalhadores e viaturas de transporte de resíduos que se deslocam de e para as instalações da Braval.

7.9.1.2 Metodologia.

Concretamente no que respeita ao presente descritor, foi efetuada uma caracterização socioeconómica de detalhe ao nível supralocal, concretamente, dos concelhos da Póvoa de Lanhoso e Braga, ambos do distrito de Braga, e, ao nível local, concretamente, de uma área de influência do projeto de, sensivelmente, 7 km².

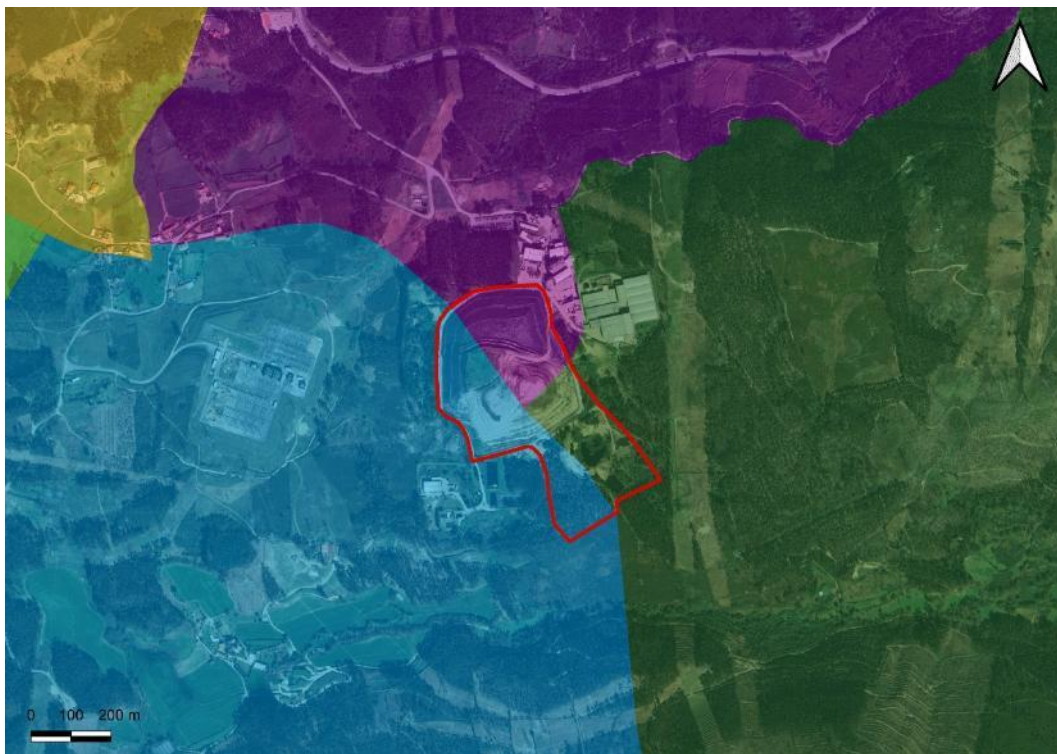
Para o efeito, recorreu-se à informação disponível no INE, nomeadamente, aos dados dos Censos 2021, e na BGRI - Base Geográfica de Referenciação de Informação de 2021, infraestrutura geográfica que divide o território nacional em pequenas áreas para efeitos estatísticos (secção e subsecção estatística).

A componente demográfica será analisada numa perspetiva dinâmica, pretendendo traçar-se uma tendência de comportamento das variáveis que mais tradicionalmente a definem: padrão de crescimento da população e estrutura etária.

Para o estudo da componente territorial será analisado o padrão de ocupação do espaço através da habitação. A componente económica focará os contributos do projeto para a região.

7.9.1.3 Referencial geográfico.

O projeto de reengenharia e ampliação do aterro da Braval, insere-se no contexto do Ecoparque Braval, que se desenvolve nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho de Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, pertencente ao concelho de Braga, distrito de Braga (ver Figura 156 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos - Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**), estando o local inserido nas NUT III – Ave e NUT III – Cávado, da NUT II – Norte.



— Localização da área de ampliação do aterro

Freguesias (Carta Administrativa Oficial de Portugal, CAOP 2022)

- Lanhoso* (concelho da Póvoa Lanhoso, distrito de Braga)
- Pedralva* (concelho de Braga, distrito de Braga)
- Ferreiros* (concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga)
- Covelas* (concelho da Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga)
- União das freguesias de Este (São Mamede e São Pedro)* (concelho de Braga, distrito de Braga)

Figura 156- Localização relativa da área em estudo sobre as freguesias próximas.

Fonte: Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) e Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP).

O distrito de Braga tem uma área de 2 706 km² ⁹, sendo constituído por catorze concelhos, concretamente, Amares, Barcelos, Braga, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Esposende, Fafe, Guimarães, Póvoa de Lanhoso, Terras de Bouro, Vieira do Minho, Vila Nova de Famalicão, Vila Verde e Vizela (Figura 157).

⁹ *Carta Administrativa Oficial de Portugal* (CAOP 2022).

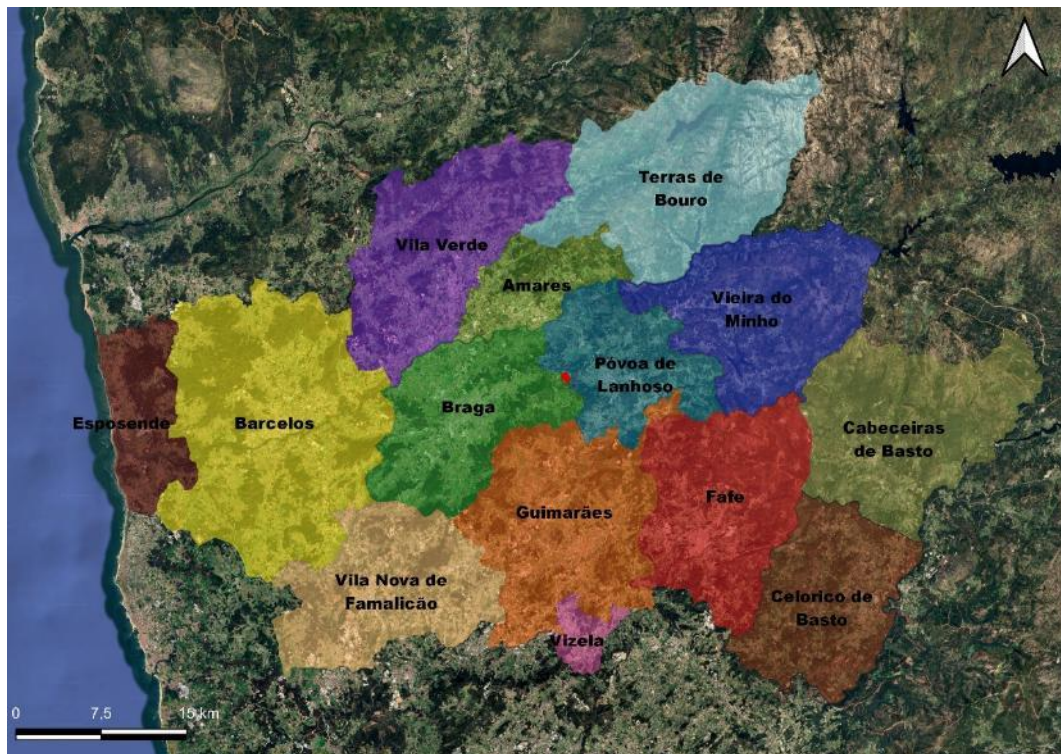
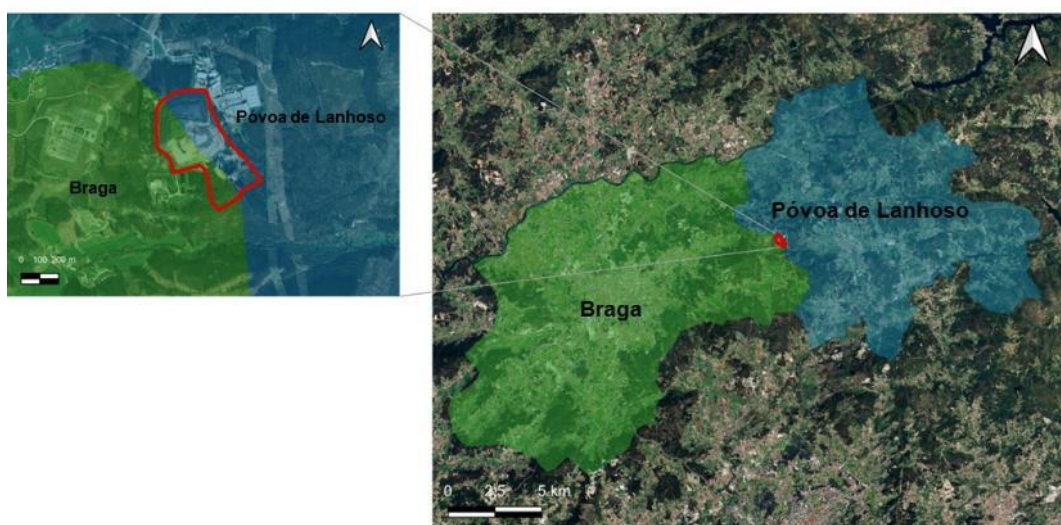


Figura 157 - Municípios que integram o distrito de Braga.

A caracterização socioeconómica ao nível supralocal foi desenvolvida para os concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso, ambos distrito de Braga, considerados como aqueles que se incluem na área de influência do projeto. A Figura 158 é ilustrativa.

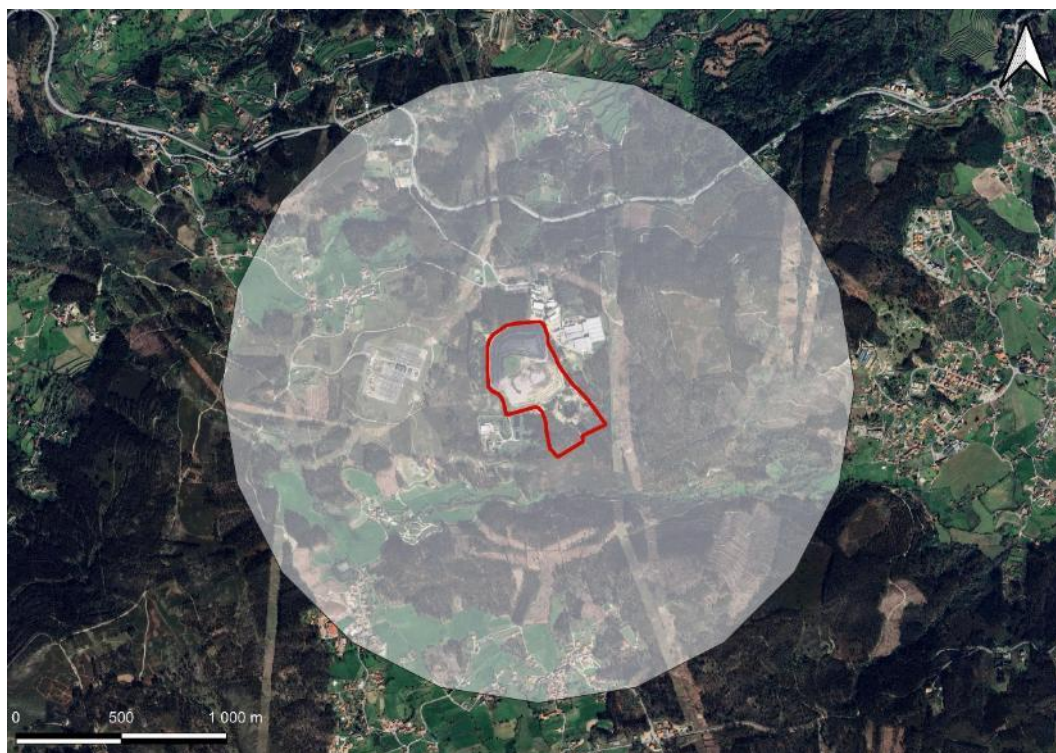


— Localização da área em estudo

Figura 158 - Concelhos considerados na caracterização socioeconómica ao nível supralocal.

Fonte: Adaptado de *Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP 2022)*.

A caracterização socioeconómica ao nível local foi desenvolvida para uma área de influência de, sensivelmente, 7 km², considerando um raio de cerca de 1,5 km como a área de influência direta do projeto. A Figura 159 é ilustrativa.



— Localização da área de intervenção

Figura 159 - Área considerada na caracterização socioeconómica ao nível local.

7.9.1.4 Socioeconomia supralocal e local.

7.9.1.4.1 Demografia e dinâmica populacional.

O conjunto dos concelhos em estudo reunia, em 2021, 215 099 habitantes, tendo esse conjunto registado um aumento da população de 5,7% no período compreendido entre os Censos de 2011 e de 2021. Concretamente, nos concelhos em estudo, Braga registou um aumento da população residente de 6,5%, enquanto que na Póvoa de Lanhoso foi registado um decréscimo da população residente de 0,7%, entre os Censos de 2011 e 2021 (Tabela 67).

Tabela 67 - Distribuição da população residente ao nível supralocal

Concelhos	População Residente						Variação / %		
	2011			2021			2011 - 2021		
	HM	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Braga	181 494	86 707	94 787	193 324	92 102	101 222	6,5	6,2	6,8
Póvoa de Lanhoso	21 918	10 428	11 490	21 775	10 450	11 325	-0,7	0,2	-1,4
Total	203 412	97 135	106 277	215 099	102 552	112 547	5,7	5,6	5,9

HM: Homens e Mulheres; H: Homens; M: Mulheres.

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2021.

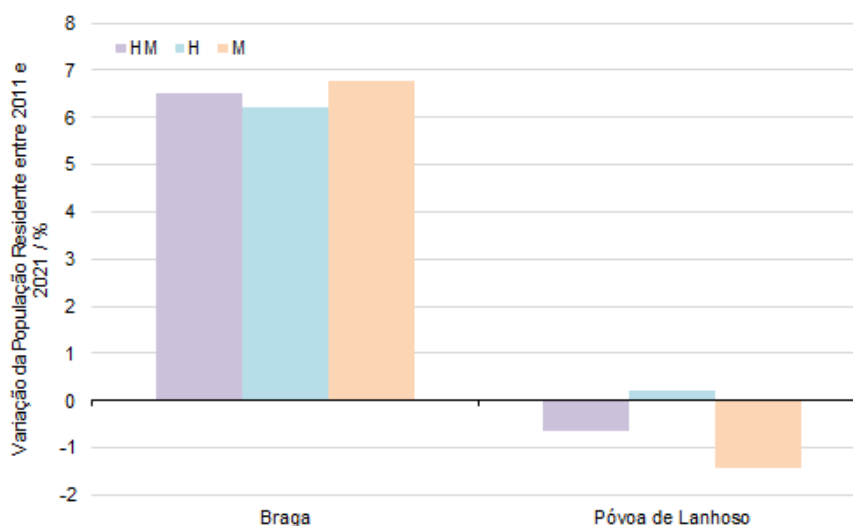


Figura 160 - Variação da população residente entre 2011 e 2021 ao nível supralocal.

Particularmente, ao nível local, considerada a área de influência definida, verificava-se, em 2021, a presença de 960 indivíduos, dos quais 51,3% eram mulheres e 48,8% homens (Tabela 68 e Figura 161). No que se refere ao nível da distribuição no território definido, por subsecção estatística, esta encontra-se apresentada na Figura 162. Importa salientar que na área envolvente imediata ao local em estudo, na vertente norte-este, verificam-se subsecções com 100-120 indivíduos e, na vertente norte-oeste, encontram-se presentes subsecções de 0-20 indivíduos e entre 20-40 indivíduos.

Tabela 68 - Distribuição por género da população residente ao nível local

Género	N.º de indivíduos
H	468
M	492
HM	960

Fonte: INE, Base Geográfica de Referenciação de Informação, 2021.

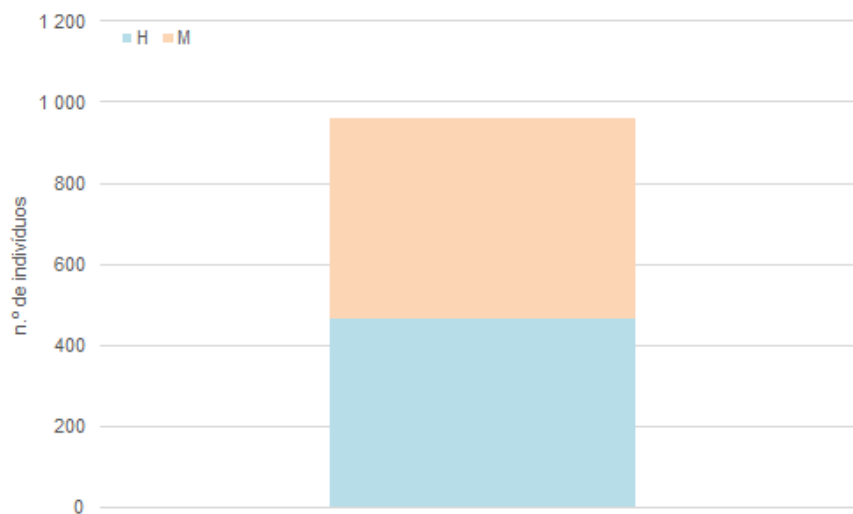


Figura 161 - Distribuição por género da população residente ao nível local.

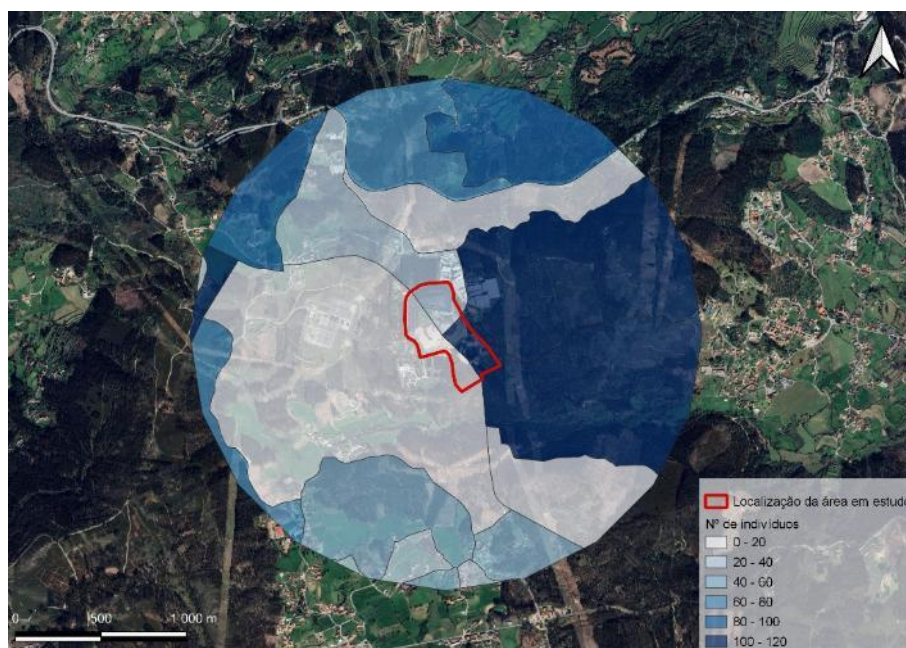


Figura 162 - Distribuição espacial da população residente ao nível local em 2021.

No que se refere aos níveis de envelhecimento, verifica-se que no concelho de Póvoa de Lanhoso a população tem vindo a envelhecer, observando-se um aumento da representatividade dos grupos etários mais idosos e uma diminuição dos mais jovens. Este fenómeno deve-se a decréscimos simultâneos da natalidade e da mortalidade, sendo aplicável também ao concelho do Braga. De salientar que este facto representa uma tendência comum a todo o país.

Analisando a distribuição da população pelos grupos etários, verifica-se que a população jovem e em idade ativa inserida no perfil etário entre os 25 e os 64 anos é a que mais se destaca de entre a população residente nos concelhos em estudo. Contudo, de uma forma geral, é nos grupos etários dos 65 ou mais anos que se verificam maiores variações do número de indivíduos.

A Tabela 69, elaborada a partir dos dados disponibilizados pelos Censos de 2021, ilustra as variações da população por concelho e por grupo etário. Na Tabela 69 é apresentada a distribuição da população, por grupo etário, por concelho, para o ano de 2021.

Tabela 69 - Distribuição da população residente por grupos etários ao nível supralocal

Concelhos	Grupos Etários	População Residente			Índice de Envelhecimento/%		Rácio de Dependência/%	
		2011	2021	Variação/%	2011	2021	2011	2021
Braga	0-14 anos	29 667	26 753	-9,8	80,5	131,5	41,9	47,1
	15-24 anos	22 098	21 976	-0,6				
	25-64 anos	105 835	109 422	3,4				
	65 ou mais anos	23 894	35 173	47,2				
Póvoa de Lanhoso	0-14 anos	3 574	2 659	-25,6	107,3	183,4	51,1	52,9
	15-24 anos	2 684	2 511	-6,4				
	25-64 anos	11 826	11 729	-0,8				
	65 ou mais anos	3 834	4 876	27,2				

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2021.

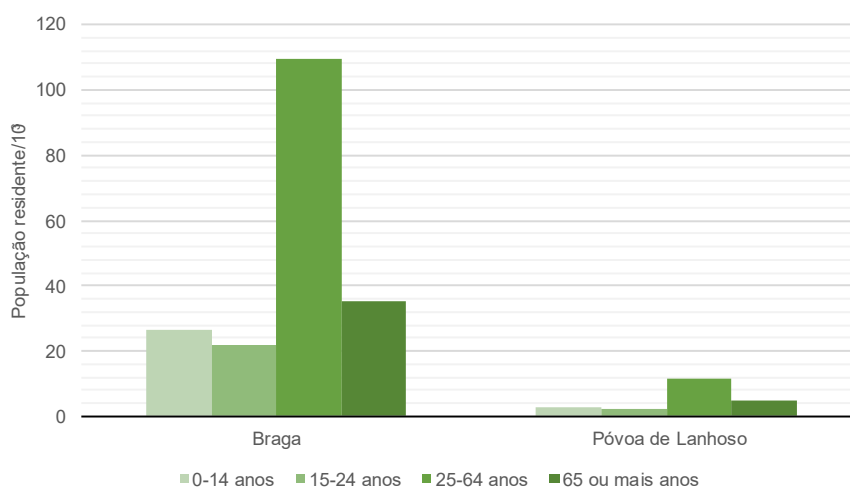


Figura 163 - Distribuição da população residente por grupos etários ao nível supralocal (2021).

A Figura 164 evidencia que no concelho de Braga, nas faixas etárias dos 24-64 anos de idade e dos 65 anos ou mais, ocorreu um acréscimo da população de 4% e 47%, respetivamente. Já no concelho da Póvoa de Lanhoso, nas faixas etárias dos 25-64 anos e dos 65 ou mais anos, verificou-se, respetivamente, um decréscimo de população de 0,8% e um acréscimo de 27,2%. Ao nível da população mais jovem, nas faixas etárias dos 0-14 anos e dos 15-24 anos, os concelhos em estudo apresentavam, na sua globalidade, um decréscimo do número de indivíduos de 2011 para 2021, sendo o concelho de Póvoa de Lanhoso o que apresentou maior diminuição no conjunto das faixas etárias dos 0-14 anos.

Em 2021, o concelho de Braga apresentava um índice de envelhecimento de 131,5% e o concelho de Póvoa de Lanhoso apresentava um índice de envelhecimento de 183,4%.

Constata-se, que, em 2021, no concelho de Braga residiam 109 422 habitantes pertencentes ao grupo etário dos 25-64 anos e no concelho da Póvoa de Lanhoso residiam 11 729 habitantes pertencentes ao mesmo grupo etário. Em ambos os concelhos este grupo representa mais de 50% da população.

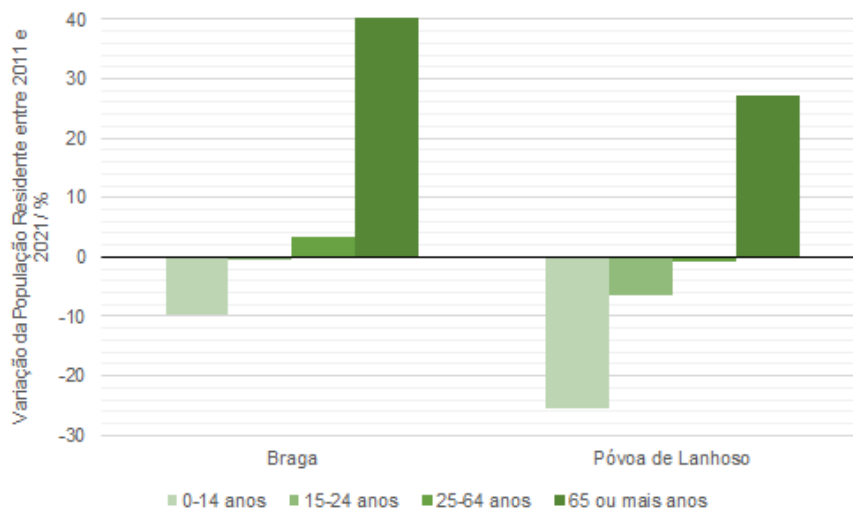


Figura 164 - Variação da população residente, por grupos etários ao nível supralocal, entre 2011 e 2021.

Constata-se que ao nível local, considerada a área de influência definida, em 2021, residiam 549 habitantes pertencentes ao grupo etário dos 25-64 anos e 187 habitantes pertencentes ao grupo etário dos 65 ou mais anos, representando, respetivamente, cerca de 57% e 19% da população total residente. Refira-se, ainda, que ao nível local, a população mais jovem (0-14 anos e 15-24 anos) representava apenas 23% da população. Na Tabela 70, Figura 165 e Figura 166 observa-se a distribuição da população residente, por grupos etários, ao nível local.

Tabela 70 - Distribuição da população residente por grupos etários ao nível local

Grupos Etários	N.º de indivíduos
0-14 anos	104
15-24 anos	120
25-64 anos	549
65 ou mais anos	187
Total	960

Fonte: INE, Base Geográfica de Referenciação de Informação, 2021.

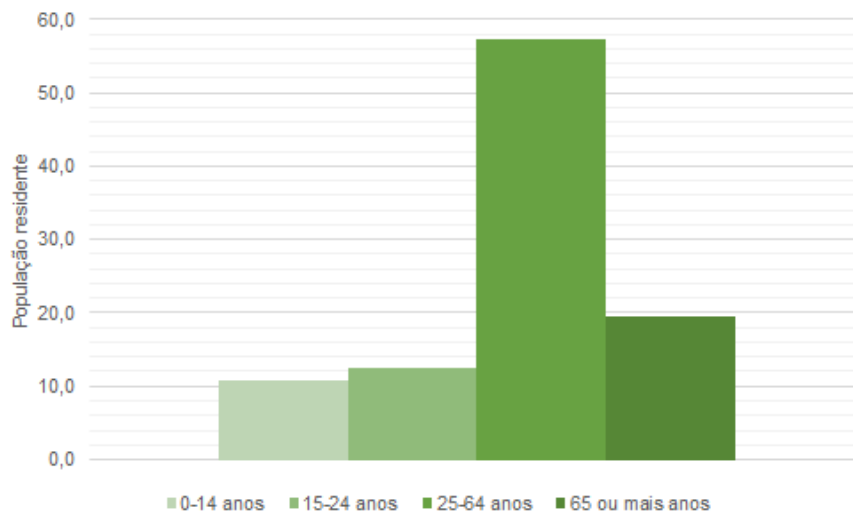


Figura 165 - Distribuição da população residente por grupos etários ao nível local (2021).

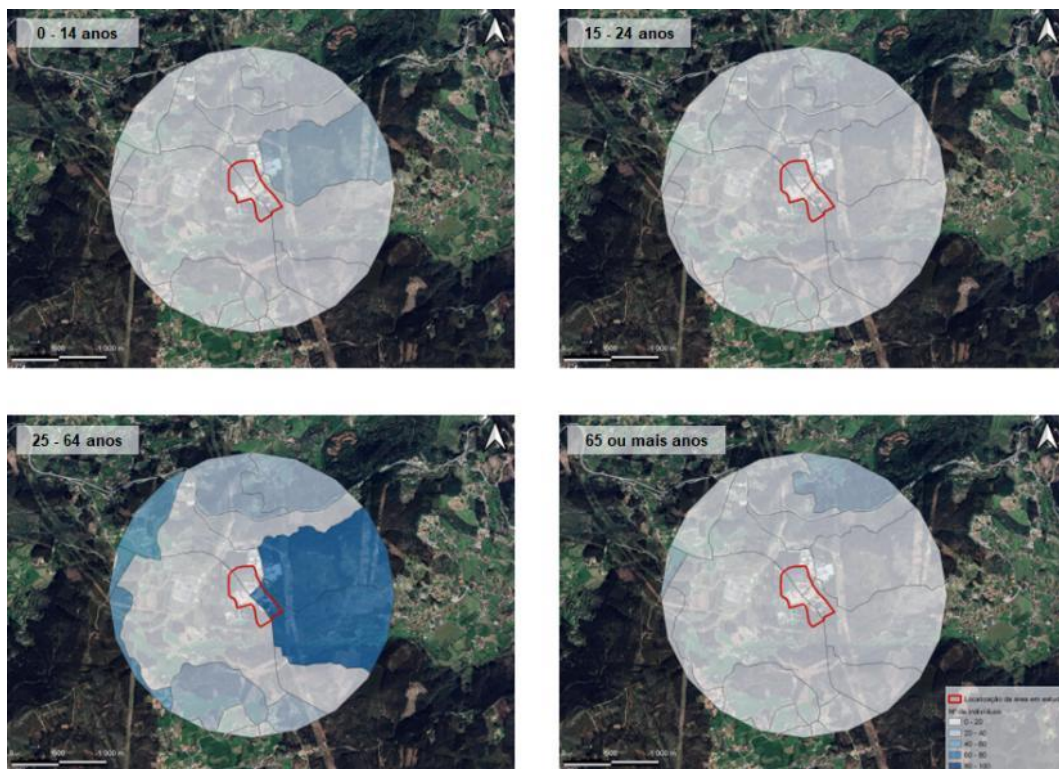


Figura 166 - Distribuição espacial da população residente por grupos etários ao nível local (2021).

No que se refere à nacionalidade da população residente nos concelhos em estudo, verifica-se uma distribuição da população residente maioritariamente de nacionalidade portuguesa, representando, em 2021, cerca de 94% no concelho do Braga, e cerca de 98% da população no concelho de Póvoa de Lanhoso. A população de nacionalidade estrangeira residente nos concelhos em estudo representava,

no ano de 2021, cerca de 6% no concelho do Braga e 2% no concelho de Póvoa de Lanhoso, sendo na sua maioria população do continente Americano, nomeadamente proveniente do Brasil (Tabela 71 e Figura 167).

Tabela 71 - Distribuição da população residente por nacionalidade ao nível supralocal

Nacionalidade	Concelhos			
	Braga		Póvoa de Lanhoso	
	2011	2021	2011	2021
Portuguesa	176 691	182 042	21 684	21 355
Estrangeira	4 799	11 280	233	420
Europa	2 150	1 854	157	145
África	687	977	13	16
América	1 667	7 888	42	219
Ásia	287	554	21	40
Oceânia	8	7	0	0
Apátrida	4	2	1	0
Total	181 494	193 324	21 918	21 775

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2021.

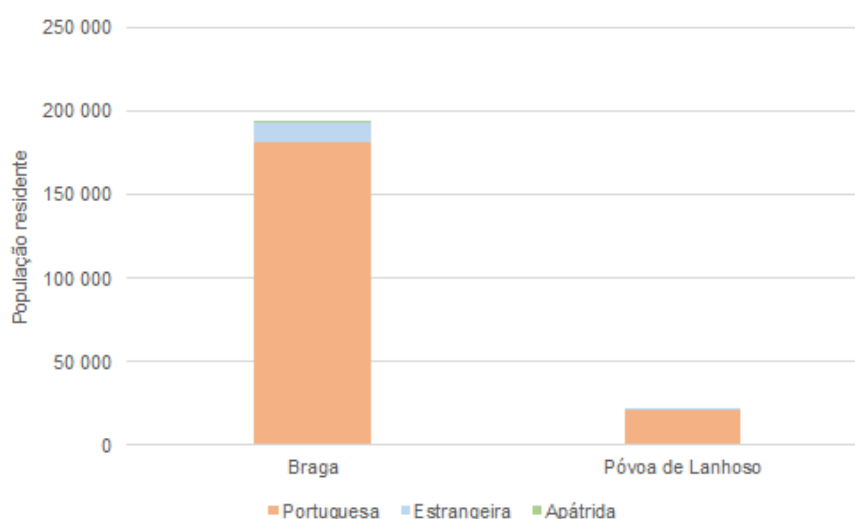


Figura 167 - População residente em 2021, por nacionalidade ao nível supralocal.

Dada a indisponibilidade de dados por subsecção estatística, não foi possível analisar a população residente em 2021, por nacionalidade ao nível local, considerada a área de influência definida.

7.9.1.4.2 Habitação e estrutura urbana.

Com a análise do parque habitacional dos concelhos em estudo pretende identificar-se o peso que este uso apresenta, assim como evidenciar as condições de habitabilidade que a população residente possui. O levantamento efetuado, referente aos anos de 2011 e 2021, é apresentado nas tabelas e gráficos que se seguem (Tabela 72 e Figura 168).

O conjunto dos concelhos em estudo reunia, em 2021, 50 529 edifícios, correspondendo cerca de 36,3% a edifícios cuja época de construção era anterior a 1980, 36,6% a edifícios contruídos entre 1981 e 2000 e 27,2% a edifícios construídos posteriormente a 2001.

Especificamente, no que respeita ao concelho de Braga, este apresentava, em 2021, um total de 40214 edifícios, dos quais 35,3% eram edifícios cuja época de construção era anterior a 1980, 36,9% eram edifícios construídos entre 1981 e 2000 e 27,8% correspondiam a edifícios cuja época de construção era posterior a 2001.

No que respeita ao concelho de Póvoa de Lanhoso, este apresentava, em 2021, um total de 10 315 edifícios, dos quais 39,9% eram edifícios cuja época de construção era anterior a 1980, 35,5% eram edifícios construídos entre 1981 e 2000 e 27,2% correspondiam a edifícios cuja época de construção era posterior a 2001.

Tabela 72 - Número de edifícios, por época de construção, ao nível supralocal (2021)

Época de construção	Concelhos		Total
	Braga	Póvoa de Lanhoso	
Antes de 1919	1 184	553	1 737
1919 - 1945	1 613	378	1 991
1946 - 1960	2 443	566	3 009
1961 - 1980	8 961	2 621	11 582
1981 - 1990	6 885	1 835	8 720
1991 - 2000	7 942	1 822	9 764
2001 - 2005	4 935	1 110	6 045
2006 - 2010	4 196	823	5 019
2011 - 2015	849	222	1 071
2016 - 2021	1 206	385	1 591
Total	40 214	10 315	50 529

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2021.

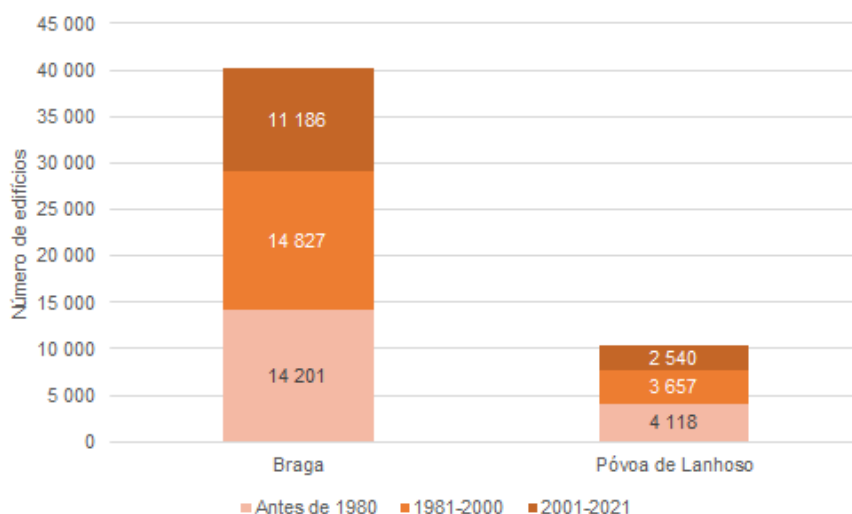


Figura 168 - Número de edifícios, por época de construção, ao nível supralocal (2021).

Ao nível local, considerada a área de influência definida, existiam em 2021, 453 edifícios. Destes, 8,4% correspondiam a edificações anteriores a 1945, 24,7% a edifícios construídos entre 1946 e 1980, 33,6% a edifícios cuja época de construção foi entre 1981 e 2000, e 33,3% a edifícios construídos posteriormente a 2001 (Tabela 73, Figura 169 e Figura 170).

Tabela 73 - Número de edifícios, por época de construção, ao nível local (2021)

Época de construção	N.º de edifícios
Antes de 1945	38
1946 - 1980	112
1981 - 2000	152
2001 - 2010	121
2011 - 2021	30
Total	453

Fonte: INE, Base Geográfica de Referenciação de Informação, 2021.

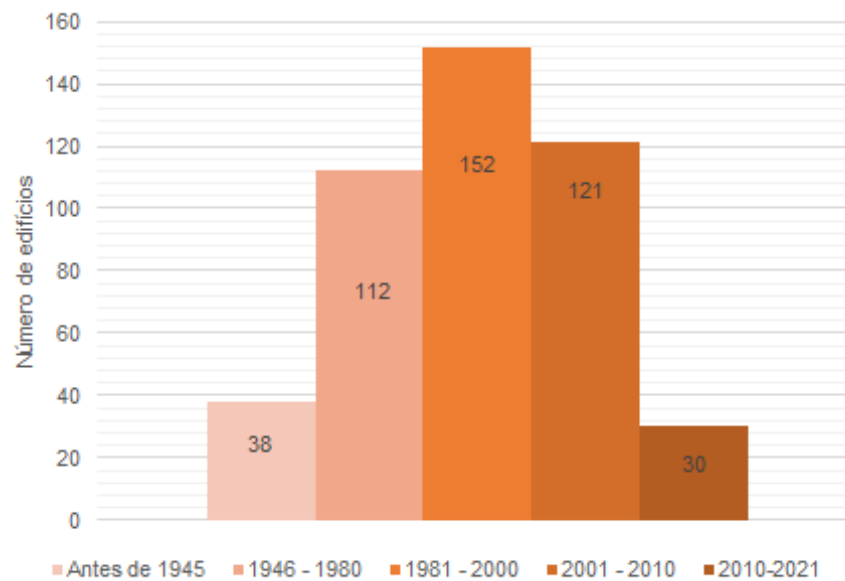


Figura 169 - Número de edifícios, por época de construção, ao nível local (2021).

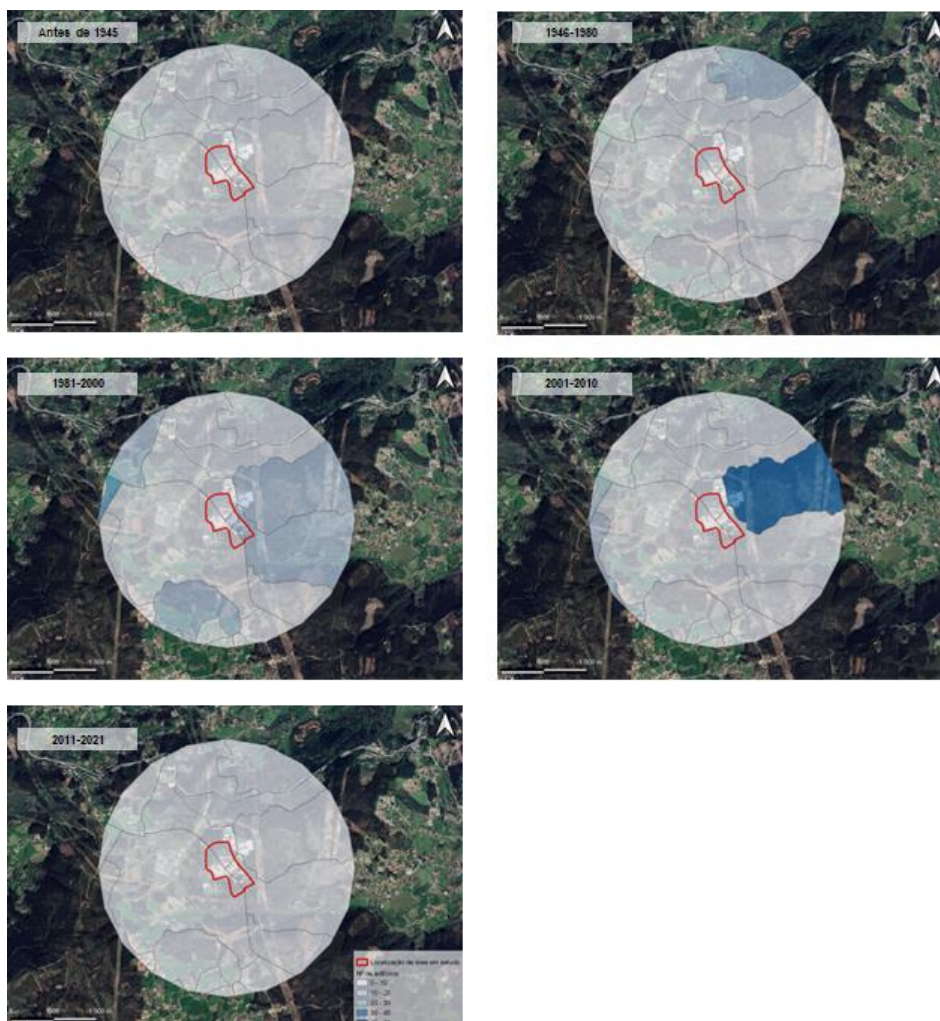


Figura 170 - Número de edifícios, por época de construção, ao nível local (2021).

Relativamente ao tipo de utilização dos edifícios, observa-se que os edifícios eram, maioritariamente, de utilização exclusivamente residencial, representando esta tipologia de utilização, em 2021, uma percentagem superior a 99% nos concelhos em estudo (Tabela 74).

Concretamente, no que respeita ao concelho de Braga, do total de 40 214 edifícios registados no concelho no ano de 2021, aproximadamente 99,1% eram edifícios de utilização exclusivamente residência e 0,8% de utilização principalmente residencial. No que respeita ao concelho da Póvoa de Lanhoso, do total de 10 315 edifícios registados no concelho no ano de 2021, aproximadamente 99,9% eram edifícios de utilização exclusivamente residência e 0,1% de utilização principalmente residencial (Figura 171).

Tabela 74 - Número de edifícios, por tipo de utilização, ao nível supralocal

Tipo de utilização	Concelhos			
	Braga		Póvoa de Lanhoso	
	2011	2021	2011	2021
Edifício exclusivamente residencial (100%)	35 485	39 860	9 196	10 301
Edifício principalmente residencial (de 50% a 99%)	3 060	341	501	14
Edifício principalmente não residencial (até 49%)	347	13	69	0
Total	38 892	40 214	9 766	10 315

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2021.

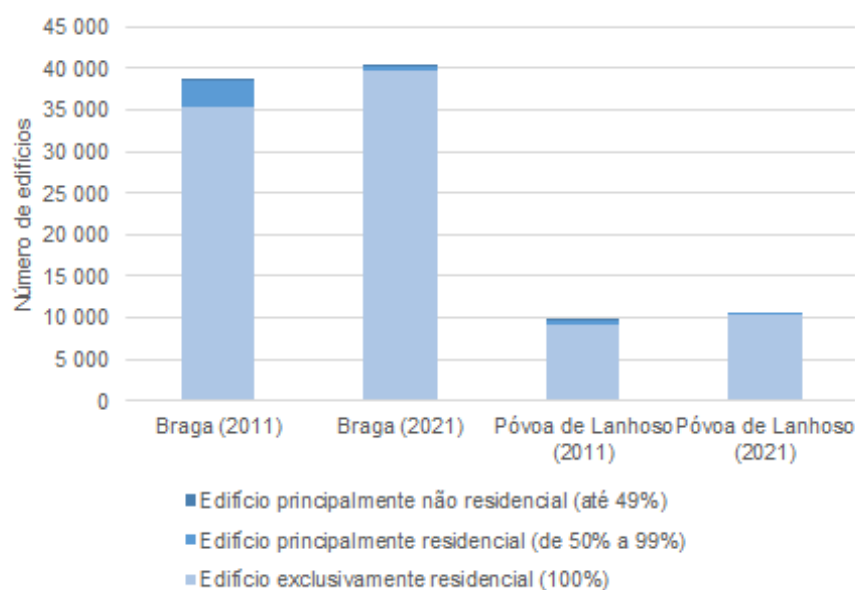


Figura 171- Número de edifícios por tipo de utilização ao nível supralocal ao nível supralocal (2021 e 2021).

Ao nível local, considerada a área de influência definida, verifica-se que 99,9% dos edifícios correspondem a edifícios exclusivamente residenciais (10 301).

No que respeita ao tipo de alojamento, observa-se que nos concelhos em estudo os edifícios eram maioritariamente compostos por um alojamento (Tabela 75 e Figura 172).

Concretamente, no concelho de Braga, do total de 40 214 edifícios registados no concelho no ano de 2021, aproximadamente 80% eram edifícios com um alojamento, cerca de 8% eram edifícios com dois alojamentos, sendo os restantes edifícios com três ou mais alojamentos. No concelho de Póvoa de Lanhoso, do total de 10 315 edifícios registados no concelho no ano de 2021, aproximadamente 94% eram edifícios com um alojamento, cerca de 4% eram edifícios com dois alojamentos, sendo os restantes edifícios com três ou mais alojamentos.

Tabela 75 - Número de edifícios, por escalão de dimensão de alojamentos, ao nível supralocal

Tipo de alojamento	Concelhos			
	Braga		Póvoa de Lanhoso	
	2011	2021	2011	2021
1 alojamento	31 025	31 951	9 191	9 648
2 alojamentos	3 019	3 160	333	401
3 alojamentos	689	733	25	32
4 alojamentos	510	525	48	60
5 - 9 alojamentos	1 804	1 903	102	107
10 ou mais alojamentos	1 845	1 942	67	67
Total	38 892	40 214	9 766	10 315

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2021.

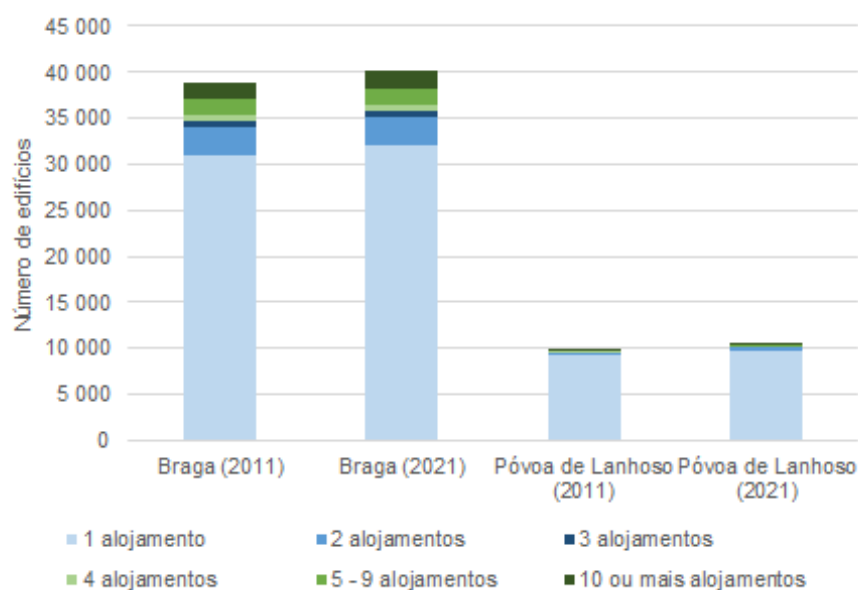


Figura 172 - Número de edifícios, por escalão de dimensão de alojamentos, ao nível supralocal (2011 e 2021).

Ao nível local, considerada a área de influência definida, identificam-se 453 edifícios clássicos, dos quais 100 % possuem 1 ou 2 alojamentos (Tabela 76 e Figura 173).

Tabela 76 - Número de edifícios clássicos por tipologia de alojamento ao nível local

Edifícios clássicos	N.º de edifícios
Edifícios clássicos	453
1 ou 2 alojamentos	453
3 ou mais alojamentos	0

Fonte: INE, *Base Geográfica de Referenciação de Informação*, 2021.

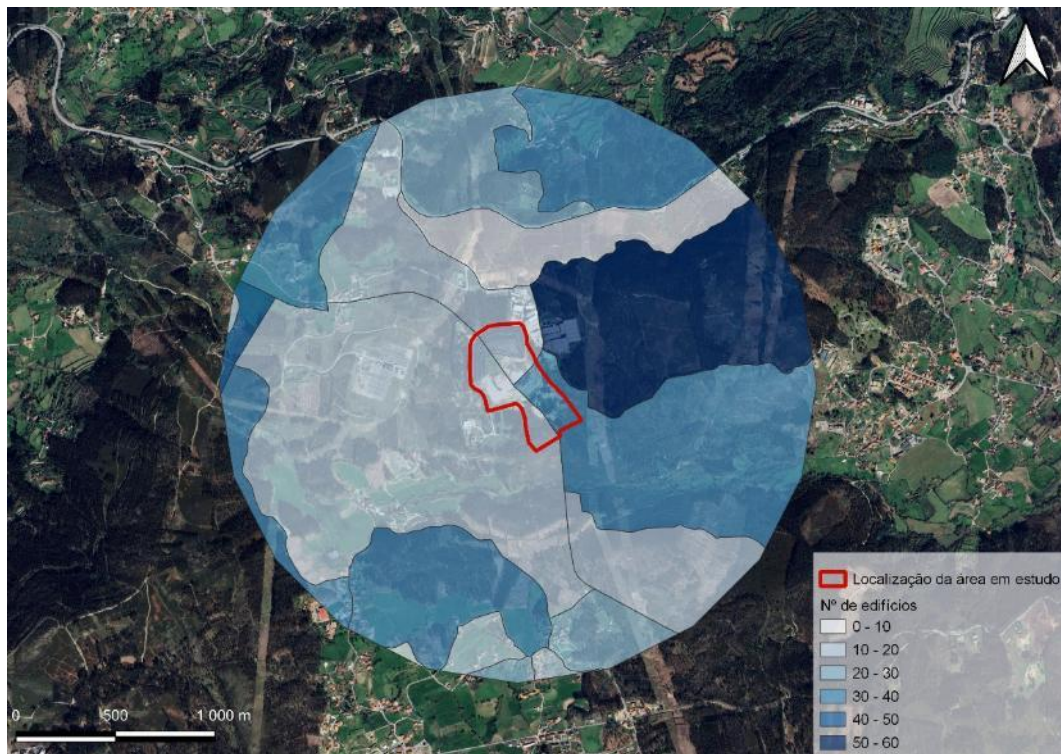


Figura 173 - Número de edifícios clássicos ao nível local.

Os elementos que se seguem (Tabela 77, Tabela 78 e Figura 174) evidenciam o número de alojamentos nos concelhos em estudo, por tipologia de alojamento, bem como a distribuição da população residente nos alojamentos.

Os dados recolhidos permitem verificar uma predominância nos concelhos em estudo de alojamentos familiares clássicos e de população residente em alojamentos familiares clássicos.

Especificamente, no que respeita ao concelho de Braga este registava no ano de 2021 um total de 88745 alojamentos e uma população total de 193 241 residentes nos alojamentos, sendo que 99,9% dos alojamentos correspondiam a alojamentos familiares clássicos e 98,7% da população residia em alojamentos familiares clássicos. No concelho da Póvoa de Lanhoso, este registava no ano de 2021 um total de 12 498 alojamentos e uma população total de 21 775 residentes nos alojamentos, sendo que 99,8% dos alojamentos correspondiam a alojamentos familiares clássicos e 98,3% da população residia em alojamentos familiares clássicos.

Tabela 77 - Número de alojamentos, por tipologia de alojamento, ao nível supralocal

Tipo de alojamento	Concelhos			
	Braga		Póvoa de Lanhoso	
	2011	2021	2011	2021
Alojamentos familiares	84 525	88 638	11 739	12 479
Clássicos	84 497	88 623	11 739	12 476
Não clássicos	28	15	0	3
Alojamentos coletivos	161	107	31	19
Estabelecimentos hoteleiros e similares	43	5	17	4
Convivências (*)	118	102	14	15
Total	84 686	88 745	11 770	12 498

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2011 e 2021.

(*) Apoio social, educação, militar, prisional, religiosa, saúde, outras.

Tabela 78 - População residente nos alojamentos, por tipologia de alojamento, ao nível supralocal

Tipo de alojamento	Concelhos			
	Braga		Póvoa de Lanhoso	
	2011	2021	2011	2021
Alojamentos familiares	178 962	190 795	21 675	21 412
Clássicos	178 881	190 774	21 675	21 402
Não clássicos	81	21	0	10
Alojamentos coletivos	2 519	2 446	211	363
Estabelecimentos hoteleiros e similares	66	12	2	8
Convivências (*)	2 453	2 434	209	355
Total	181 481	193 241	21 886	21 775

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2011 e 2021.

(*) Apoio social, educação, militar, prisional, religiosa, saúde, outras.

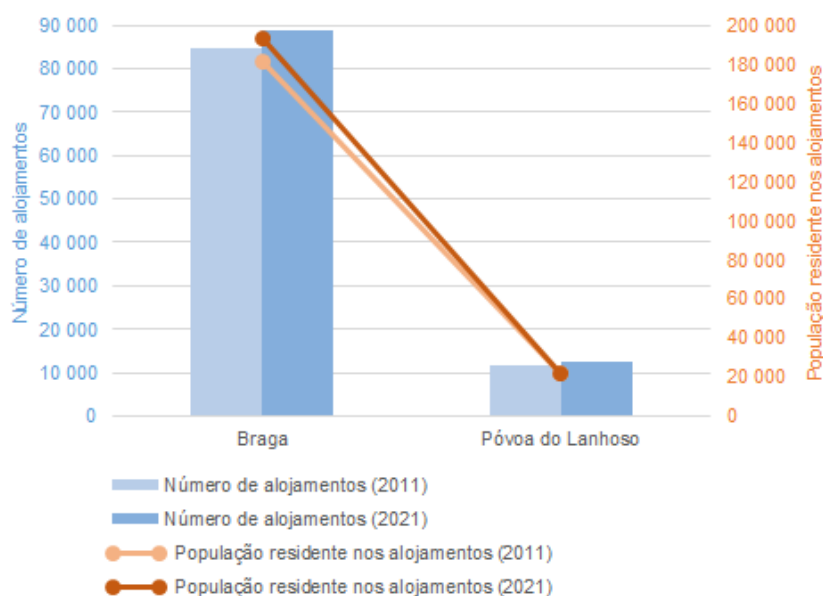


Figura 174 - Alojamentos totais e população residente nos alojamentos totais ao nível supralocal (2011 e 2021).

Dada a indisponibilidade de dados por subsecção estatística, não foi possível analisar a tipologia de alojamentos existentes ao nível local, considerada a área de influência definida.

A análise da taxa de variação dos alojamentos e da população residente nos alojamentos permite observar uma variação de cerca de 4,87% e 6,13%, respetivamente, nos concelhos de Braga e da Póvoa de Lanhoso, entre os anos 2011 e 2021. A taxa de variação da população residente nos alojamentos foi de 6,48% no concelho de Braga e de -0,51 % no concelho da Póvoa de Lanhoso (Tabela 79 e Figura 175).

Tabela 79 - Taxa de variação dos alojamentos e da população residente nos alojamentos ao nível supralocal

Concelhos	Taxa de variação dos alojamentos / %	Taxa de variação da população residente nos alojamentos / %
	2011 - 2021	2011 - 2021
Braga	4,87	6,48
Póvoa de Lanhoso	6,13	-0,51

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2011 e 2021.

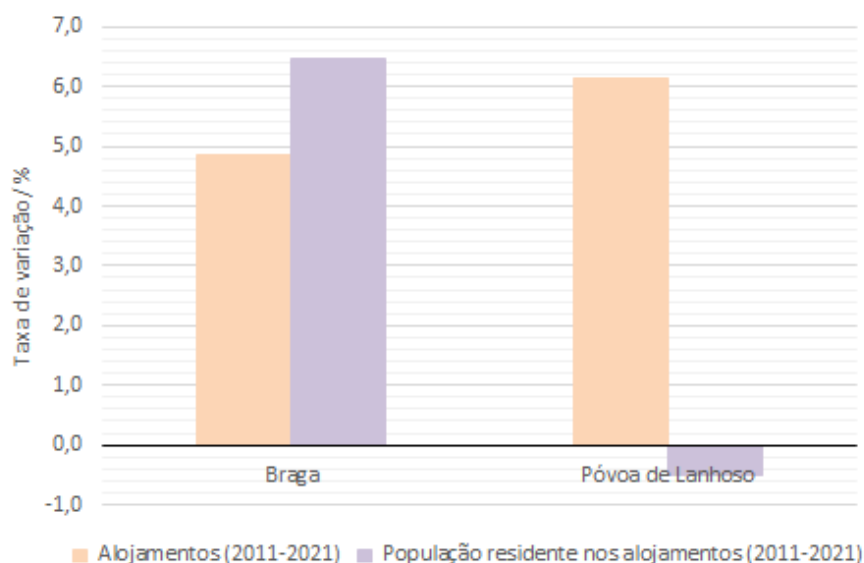


Figura 175 - Taxa de variação dos alojamentos totais e taxa de variação da população residente nos alojamentos totais ao nível supralocal (2011 - 2021).

Analisando, especificamente, a distribuição dos alojamentos familiares clássicos nos concelhos em estudo, observa-se que os alojamentos familiares clássicos de residência habitual representavam, em 2021, cerca de 81% e 63% dos alojamentos existentes, respetivamente, nos concelhos de Braga e da Póvoa de Lanhoso (Tabela 80, Tabela 81 e Figura 176).

Especificamente, no que respeita ao concelho de Braga, este registava no ano de 2021 uma população de 190 774 habitantes residentes nos alojamentos familiares clássicos e de residência habitual, sendo o número de alojamentos familiares clássicos neste concelho de 88 623, dos quais 71 981 eram de residência habitual. No que respeita ao concelho de Póvoa de Lanhoso, este registava no ano de 2021 uma população de 21 402 habitantes residentes nos alojamentos familiares clássicos e de residência habitual, sendo o número de alojamentos familiares clássicos neste concelho de 12 476, dos quais 7 916 eram de residência habitual.

Tabela 80 - Número de alojamentos familiares clássicos, por tipo de alojamento, ao nível supralocal

Tipo de alojamento familiar clássico	Concelhos			
	Braga		Póvoa de Lanhoso	
	2011	2021	2011	2021
Residência habitual	63 202	71 981	7 325	7 916
Uso sazonal ou secundário	10 661	8 870	3 527	3 444
Vagos	10 634	7 772	887	1 116
Alojamentos familiares clássicos: Total	84 497	88 623	11 739	12 476

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2011 e 2021.

Tabela 81 - População residente nos alojamentos familiares clássicos ao nível supralocal

Tipo de alojamento familiar clássico	Concelhos			
	Braga		Póvoa de Lanhoso	
	2011	2021	2011	2021
Residência habitual	178 881	190 774	21 675	21 402
Uso sazonal ou secundário	0	0	0	0
Vagos	0	0	0	0
Alojamentos familiares clássicos: Total	178 881	190 774	21 675	21 402

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2011 e 2021.

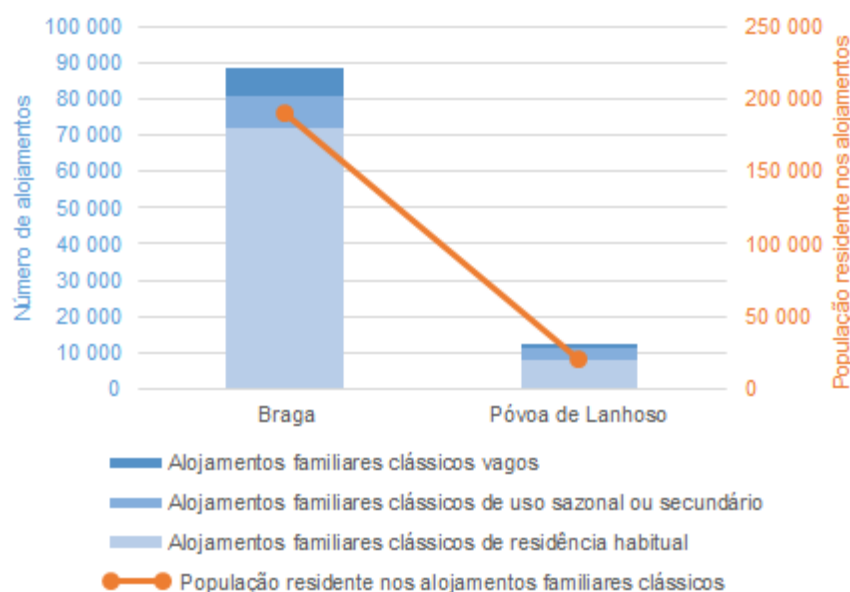


Figura 176- Alojamentos familiares clássicos e população residente nos alojamentos familiares clássicos ao nível supralocal (2021).

Ao nível local, considerada a área de influência definida, verifica-se a existência de 465 edifícios de alojamento familiar clássico, dos quais 69,5% são de residência habitual e 30,5% encontram-se vagos ou são de uso sazonal ou secundário (Tabela 82 e Figura 177).

Importa ainda referir que na área da envolvente imediata, a noroeste, verifica-se a presença de uma subsecção com 30-40 alojamentos familiares clássicos de residência habitual, na vertente sudeste e este, encontram-se presentes várias subsecções que apresentam entre 20-30 alojamentos, e, na vertente sul, norte e oeste, encontram-se presentes secções que apresentam entre 0-10 alojamentos (Figura 178). No que respeita aos alojamentos familiares clássicos vagos ou de uso sazonal ou secundário, verifica-se que a subsecção localizada a noroeste possui entre 30-40 alojamentos desta tipologia (Figura 179).

Tabela 82 - Número de alojamentos familiares clássicos, por tipo de alojamento, ao nível local

Tipo de alojamento familiar clássico	n.º de alojamentos
Residência habitual	323
Vagos ou Uso sazonal ou secundário	142
Total	465

Fonte: INE, Base Geográfica de Referência de Informação, 2021.

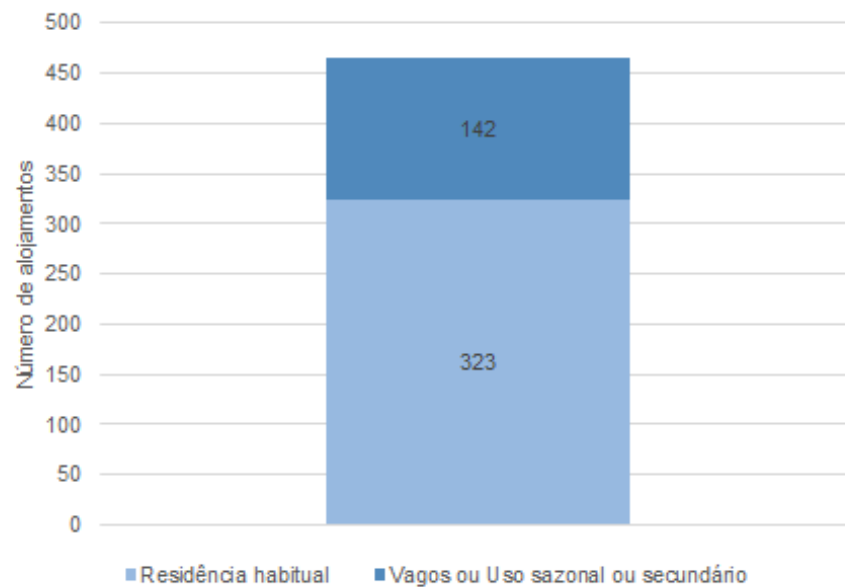


Figura 177 - Número de alojamentos familiares clássicos por tipo de alojamento ao nível local.

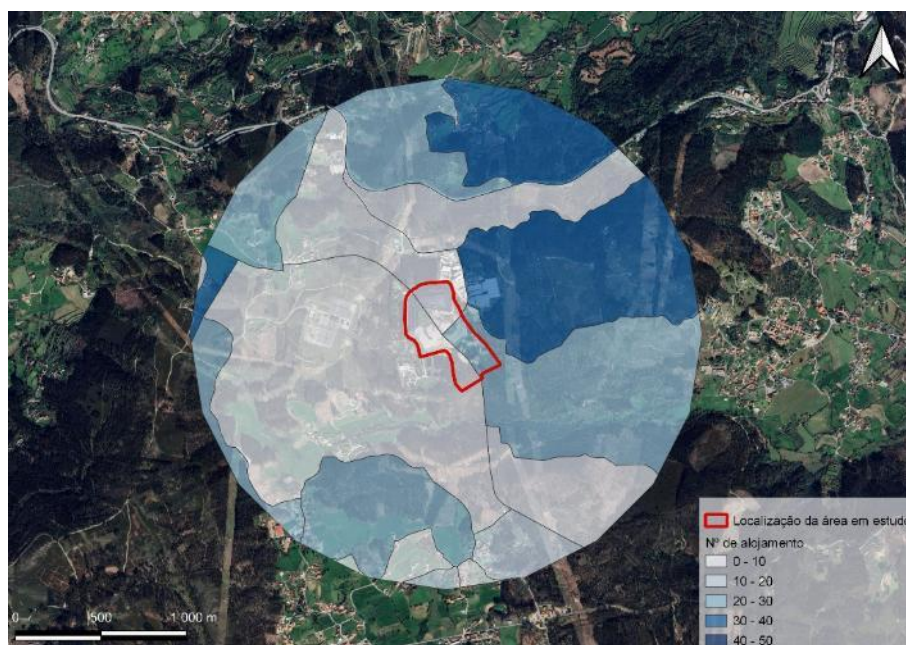


Figura 178 - Número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual ao nível local.

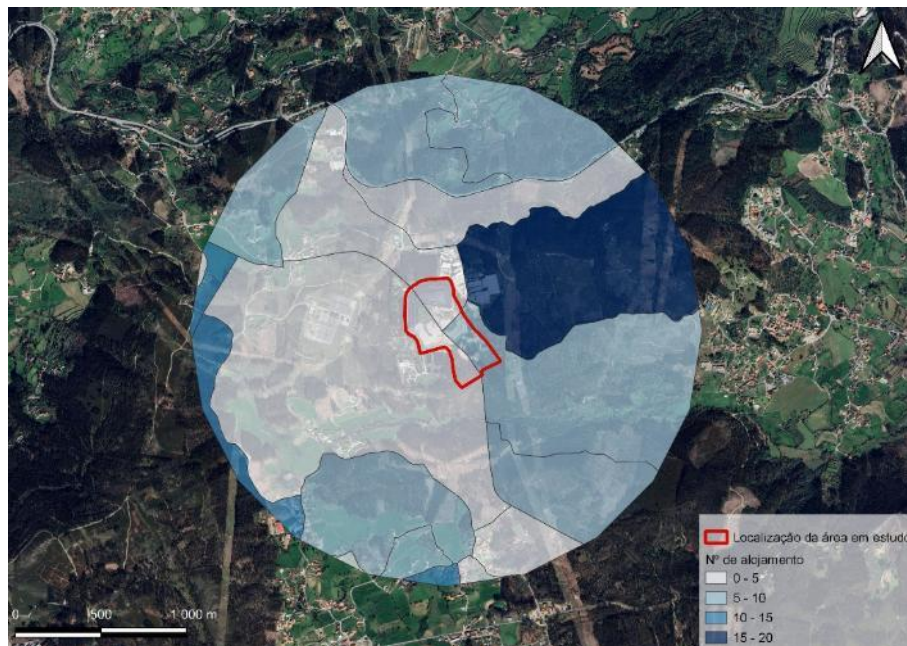


Figura 179 - Número de alojamentos familiares clássicos vagos ou de uso sazonal ou secundário ao nível local.

Relativamente ao regime de ocupação, concretamente no que respeita aos alojamentos familiares clássicos de residência habitual, observa-se que nos anos 2011 e 2021 predominava o regime de ocupação em propriedade ou copropriedade, conforme pode ser verificado na Tabela 83 e Figura 180. Com efeito, particularmente no concelho de Braga, observou-se que aproximadamente 81% dos alojamentos eram alojamentos em propriedade ou copropriedade, e 10% dos alojamentos em regime de arrendamento ou subarrendamento. No concelho da Póvoa de Lanhoso, verificou-se que 63% dos alojamentos eram alojamentos em propriedade ou copropriedade e 28% dos alojamentos em regime de arrendamento ou subarrendamento.

Tabela 83 - Número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual, por regime de ocupação, ao nível supralocal

Regime de ocupação	Concelho			
	Braga		Póvoa de Lanhoso	
	2011	2021	2011	2021
Propriedade ou copropriedade	44 229	71 981	5 702	7 916
Propriedade coletiva de cooperativa de habitação	14 770	8 870	918	3 444
Arrendamento ou subarrendamento	4 203	7 772	705	1 116
Outra situação	0	0	0	0
Alojamentos familiares clássicos de residência habitual: Total	63 202	88 623	7 325	12 476

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2011 e 2021.

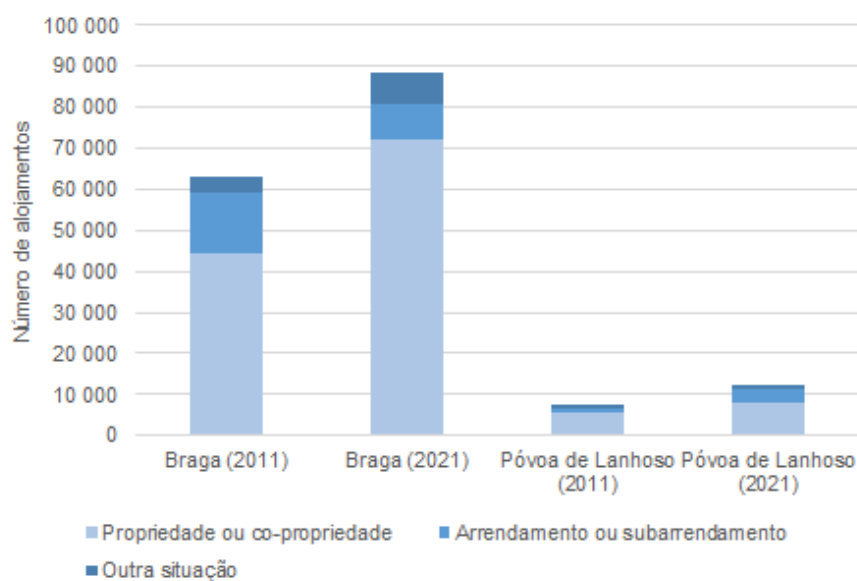


Figura 180 - Alojamentos familiares clássicos de residência habitual, por regime de ocupação, ao nível supralocal (2011 e 2021).

Dada a indisponibilidade de dados por subsecção estatística, não foi possível analisar os alojamentos familiares clássicos de residência habitual por regime de ocupação ao nível local, considerada a área de influência definida.

Tabela 84 - Distribuição da população (2021)

Unidade Territorial	Supralocal		Local
	Póvoa de Lanhoso	Braga	
População Residente (n.º)	193 324	21 775	960
Núcleos Familiares (n.º)	58 184	6 701	284
Alojamentos Familiares – Total (n.º)	88 638	12 479	465
Alojamentos Familiares – Clássicos (n.º)	88 623	12 476	465
Alojamentos Familiares – Não Clássicos (n.º)	15	3	0
Alojamentos Coletivos (n.º)	107	19	s.d.
Edifícios Clássicos (n.º)	40 214	10 315	453
Área (km ²)	183,4	134,7	7,1
Dimensão média dos edifícios (alojamento/edifício)	2,2	1,2	1,0
Distribuição das famílias (família/edifício)	1,6	9,2	0,6
Densidade de edifícios (edifícios/km ²)	219,3	76,6	63,8
Densidade populacional (habitantes/km ²)	1 054,1	161,7	135,2

s.d. – sem dados

Fonte: Censos 2021

Do levantamento efetuado, referente ao ano de 2021 (Tabela 84), verifica-se que ao nível local foram contabilizados 284 *Núcleos Familiares*¹⁰. Existiam 465 *Alojamentos Familiares Clássicos*¹¹ e nenhum *Alojamentos Familiares Não Clássicos*¹². Ao nível de *Edifícios Clássicos*¹³, existiam 453.

Os elementos recolhidos permitem avaliar ainda a densidade populacional. No que respeita ao número de habitantes por metro quadrado, em 2021, o concelho de Braga registava uma densidade populacional de 1 054,1 habitantes/km², o concelho de Póvoa de Lanhoso de 161,7 habitantes/km² e, ao nível local, considerada a área de influência definida, registava-se uma densidade populacional de 135,2 habitantes/km².

Na Tabela 85 e Figura 181 apresenta-se a densidade populacional por concelho em estudo e ao nível local, para o ano de 2021. Verifica-se que o concelho do Braga é o que apresenta maior densidade populacional, com 1 054,1 habitantes/km², seguindo-se o concelho de Póvoa de Lanhoso com 161,7 habitantes/km² e, por fim, ao nível local observaram-se 135,2 habitantes/km², valores de densidade populacional sempre (muito) acima da média nacional que se situa na ordem dos 113,0 habitantes/km².

Tabela 85 - Densidade populacional por concelho, face à média nacional (2021)

Unidade Territorial		Densidade populacional (2021) (habitantes/km ²)
Nacional	Portugal	113,0
Supralocal	Braga	1 054,1
	Póvoa de Lanhoso	161,7
Local		135,2

Fonte: Censos 2021

¹⁰ **Núcleo familiar:** Conjunto de duas ou mais pessoas pertencentes à mesma família clássica mantendo uma relação de cônjuges, parceiros numa união de facto ou progenitor e descendentes e que pode traduzir-se em casal sem filhos, casal com um ou mais filhos ou pai ou mãe com um ou mais filhos. (Sistema de Metainformação, INE).

¹¹ **Alojamento familiar clássico:** Alojamento familiar constituído por uma divisão ou conjunto de divisões e seus anexos num edifício de carácter permanente ou numa parte estruturalmente distinta do edifício, devendo ter uma entrada independente que dê acesso directo ou através de um jardim ou terreno a uma via ou a uma passagem comum no interior do edifício (escada, corredor ou galeria, entre outros). (Sistema de Metainformação, INE).

¹² **Alojamento familiar não clássico:** Alojamento que não satisfaz inteiramente as condições do alojamento familiar clássico pelo tipo e precariedade da construção, porque é móvel, improvisado e não foi construído para habitação, mas funciona como residência habitual de pelo menos uma família no momento de referência. (Sistema de Metainformação, INE).

¹³ **Edifício clássico:** Edifício cuja estrutura e materiais empregues tem um carácter não precário e duração esperada de 10 anos pelo menos. (Sistema de Metainformação, INE).

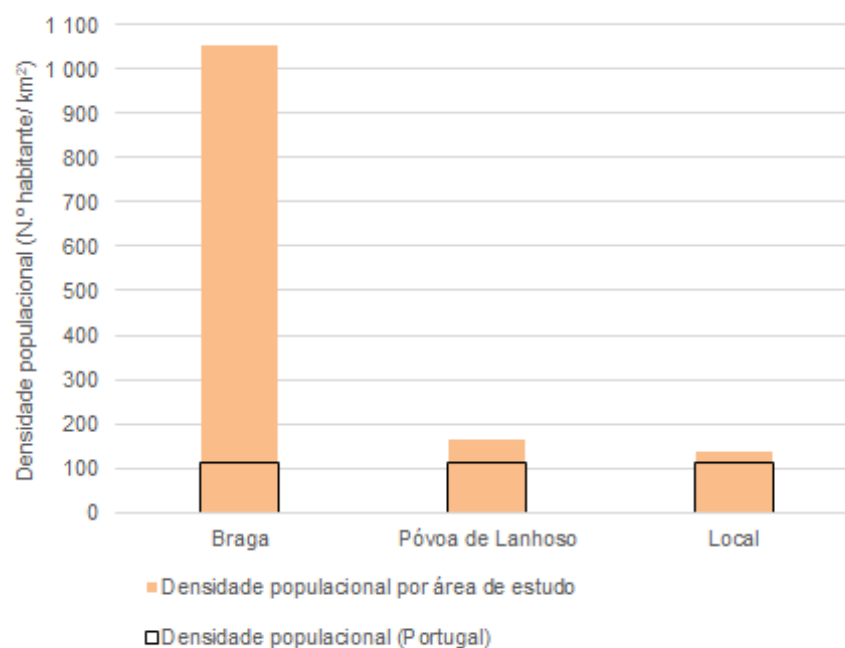


Figura 181 - Densidade populacional por área de estudo, face à média nacional (2021).

7.9.1.4.3 Estrutura económica e socioproductiva.

7.9.1.4.3.1 População ativa.

Nas tabelas seguintes (Tabela 86 e Tabela 87) apresenta-se, para os anos 2011 e 2021 e para os concelhos em estudo, os valores referentes à população economicamente ativa e à população economicamente ativa e empregada. Concretamente, em 2021, no que respeita ao concelho de Braga, este registava uma população ativa de 97 969 e uma população ativa e empregada de 90 516 indivíduos. No que respeita à Póvoa de Lanhoso, em 2021, esta registava uma população ativa de 9 490 indivíduos e uma população ativa e empregada de 8 775 indivíduos.

Tabela 86 - População economicamente ativa no ano 2011

Unidade Territorial	População Economicamente Ativa			População Economicamente Ativa e Empregada		
	HM	H	M	HM	H	M
Braga	94 411	47 634	46 777	81 971	42 043	39 928
Póvoa de Lanhoso	9 413	4 978	4 435	8 170	4 378	3 792

HM: Homens e Mulheres; H: Homens; M: Mulheres

Fonte: Censos 2011

Tabela 87 - População ativa e empregada no ano 2021

Unidade Territorial	População Ativa			População Ativa e Empregada		
	HM	H	M	HM	H	M
Braga	97 969	48 605	49 364	90 516	45 502	45 014
Póvoa de Lanhoso	9 490	4 893	4 597	8 775	4 590	4 185

HM: Homens e Mulheres; H: Homens; M: Mulheres

Fonte: *Censos 2021*

No que respeita à taxa de atividade, em 2021, verifica-se que o concelho do Braga possuía valores superiores à média nacional (da ordem de 47%¹⁴), já o concelho da Póvoa de Lanhoso possuía valores inferiores à média nacional (Tabela 88).

Tabela 88 - Taxa de atividade da população residente (2011 e 2021)

Unidade Territorial	Taxa de Atividade / %					
	2011			2021		
	HM	H	M	HM	H	M
Braga	52,02	54,94	49,35	50,68	52,77	48,77
Póvoa de Lanhoso	43,01	47,81	38,66	43,58	46,82	40,59

HM: Homens e Mulheres; H: Homens; M: Mulheres

Fonte: *Censos 2011, Censos 2021*

Nas tabelas seguintes (Tabela 89 e Tabela 90) é possível analisar a distribuição da população residente empregada segundo o grupo de profissão, para os anos 2011 e 2021. Constata-se que nos concelhos em estudo, a maior parte da população empregada em 2021 pertencia, no concelho de Braga, ao *CPP 3 – Especialistas das atividades intelectuais e científicas* e ao *CPP 6 – Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores* no concelho de Póvoa de Lanhoso (Tabela 90). A análise dos dados fornecidos pelo INE, referentes aos anos de 2011 e 2021, permite ainda concluir que a maioria da população residente empregada é trabalhadora por conta de outrem (Tabela 91).

¹⁴ Valor aproximado (46,58%), referente ao ano de 2021 (Fonte: *Taxa de atividade (%) da população residente por Local de residência à data dos Censos [2021] (NUTS - 2013) e Sexo; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2021; Última atualização destes dados: 23 de novembro de 2022*).

Tabela 89 - População residente nos concelhos em estudo, empregada, por grupo de profissão (2011)

Zona Geográfica	Total	CPP 1	CPP 2	CPP 3	CPP 4	CPP 5	CPP 6	CPP 7	CPP 8	CPP 9	CPP 10
Braga	81 971	397	6 106	16 366	9 080	6 955	14 805	553	14 026	3 805	9 878
Póvoa de Lanhoso	8 183	43	411	639	576	472	1 422	216	2 130	683	1 591

Nota:

CPP 1 – Profissões das Forças Armadas;

CPP 2 – Representantes do poder legislativo e de órgãos executivos, dirigentes, diretores e gestores executivos;

CPP 3 – Especialistas das atividades intelectuais e científicas;

CPP 4 – Técnicos e profissões de nível intermédio;

CPP 5 – Pessoal administrativo;

CPP 6 – Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores;

CPP 7 – Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura, da pesca e da floresta;

CPP 8 – Trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices;

CPP 9 – Operadores de instalações e máquinas e trabalhadores da montagem;

CPP 10 – Trabalhadores não qualificados.

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2021.

Tabela 90 - População residente nos concelhos em estudo, empregada, por grande grupo de profissão (2021)

Zona Geográfica	Total	CPP 1	CPP 2	CPP 3	CPP 4	CPP 5	CPP 6	CPP 7	CPP 8	CPP 9	CPP 10
Braga	90 516	208	5 770	21 810	9 807	8 441	14 858	547	13 087	3 528	12 460
Póvoa de Lanhoso	8 775	23	395	930	645	703	1 511	192	2 187	719	1 470

Nota:

CPP 1 – Profissões das Forças Armadas;

CPP 2 – Representantes do poder legislativo e de órgãos executivos, dirigentes, diretores e gestores executivos;

CPP 3 – Especialistas das atividades intelectuais e científicas;

CPP 4 – Técnicos e profissões de nível intermédio;

CPP 5 – Pessoal administrativo;

CPP 6 – Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores;

CPP 7 – Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura, da pesca e da floresta;

CPP 8 – Trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices;

CPP 9 – Operadores de instalações e máquinas e trabalhadores da montagem;

CPP 10 – Trabalhadores não qualificados.

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2021.

Tabela 91 - População residente nos concelhos em estudo, empregada, por situação na profissão (2011 e 2021)

Ano	Situação na Profissão	Total	Empregador / Patrão com menos de 10 empregados	Empregador / Patrão com 10 ou mais empregados	Trabalhador por conta própria ou isolado	Trabalhador por conta de outrem	Outra situação
	Zona Geográfica						
2021	Braga	90 516	5 128	4 146	7 472	71 699	2 071
	Póvoa de Lanhoso	8 775	578	355	831	6 804	207
2011	Braga	81 971	5 922	2 429	4 519	67 762	1 339
	Póvoa de Lanhoso	8 183	674	137	588	6 665	119

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2021

7.9.1.4.3.2 População desempregada.

Com base nos dados fornecidos pelo INE constata-se que nos concelhos em estudo, em 2021, a maioria da população desempregada se encontrava à procura de novo emprego (Tabela 92). Dos concelhos em estudo, constata-se que o concelho do Braga apresentava a maior taxa de desemprego em 2021 (7,61 %), enquanto o concelho do Póvoa de Lanhoso apresentava uma taxa de desemprego de 7,53% (Tabela 92 e Figura 182). Importa ainda referir que de 2011 para 2021 houve um decréscimo da taxa de desemprego, superior a 5%, nos dois concelhos em estudo.

Tabela 92 - População desempregada e taxa de desemprego

Zona Geográfica	População Desempregada			Taxa de Desemprego / %	
	Total	Procura 1.º emprego	Procura novo emprego	2011	2021
Braga	7 453	759	6 694	13,18	7,61
Póvoa de Lanhoso	715	88	627	13,21	7,53

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2011 e 2021

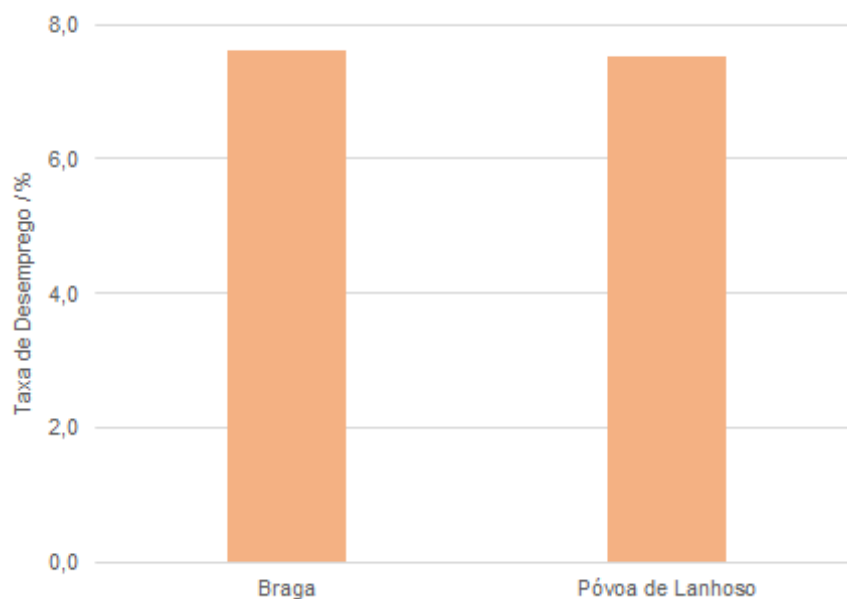


Figura 182- Taxa de desemprego em 2021.

7.9.1.4.3.3 Setores de atividade.

Para os concelhos em estudo, a

Tabela 93 e a Figura 183 apresentam a distribuição da população economicamente ativa e empregada pelos sectores de atividade, para os anos de 2011 e 2021. Verifica-se a grande importância das atividades relacionadas com o sector terciário, sendo de salientar que, em 2021, este sector representava mais de 58% do emprego. As atividades relacionadas com o sector primário apresentam um peso pouco significativo (<3%).

Tabela 93 - Distribuição pelos setores de atividade para os anos 2011 e 2021

Anos	Zona Geográfica	População Economicamente Ativa e Empregada						
		Total Indivíduos	Setor Primário		Setor Secundário		Setor Terciário	
			Indivíduos	%	Indivíduos	%	Indivíduos	%
2021	Braga	90516	585	0,65	26 076	28,81	63 855	70,55
	Póvoa de Lanhoso	8775	235	2,68	3 423	39,01	5 117	58,31
2011	Braga	81 971	527	0,64	24 563	29,97	56 881	69,39
	Póvoa de Lanhoso	8 170	259	3,17	3 585	43,88	4 326	52,95

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2011 e 2021

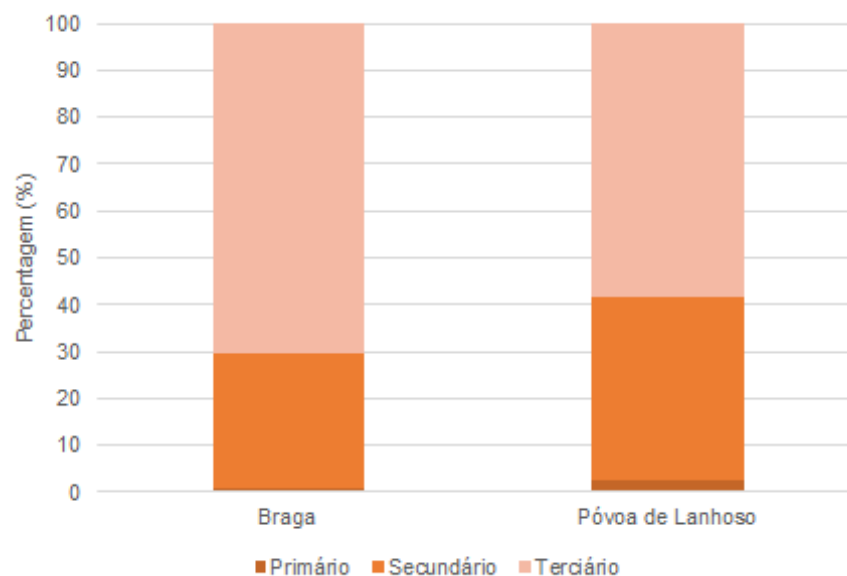


Figura 183 - Distribuição da população economicamente ativa e empregada pelos setores de atividade, para o ano de 2021.

7.9.2 Identificação da tipologia de ocupação na envolvente.

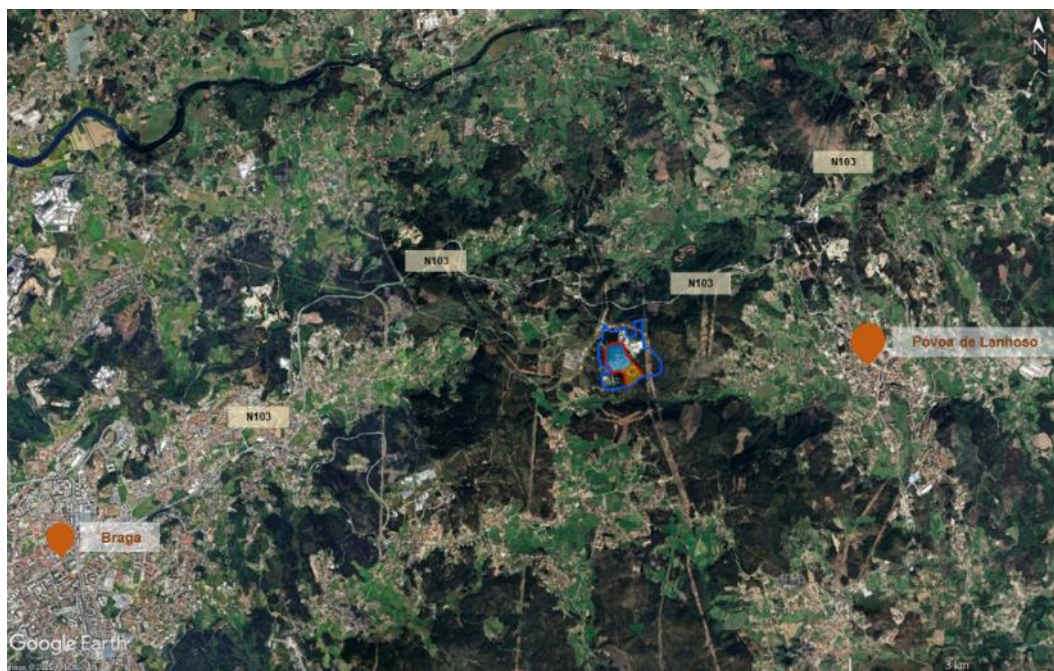
7.9.2.1 Ocupação.

A área destinada ao projeto de reengenharia e ampliação do aterro da Braval está inserida no Ecoparque Braval, ao qual se acede pela rua do Aterro. A Figura 184 apresenta registo fotográfico da entrada/ saída do Ecoparque Braval.



Figura 184 - Fotografia da entrada / saída do Ecoparque Braval.

O Ecoparque Braval e, conseqüentemente, a área de intervenção do projeto, encontra-se situado entre o concelho de Braga e da Póvoa de Lanhoso, a 10 km do centro de Braga, a 4 km do centro da Póvoa de Lanhoso e cerca a 1 km da estrada nacional N103.



— Localização da área em estudo

Figura 185- Ocupação e acessibilidades na envolvente alargada da área do projeto.

Fonte: Google Earth, 2025.

Na envolvente ao local de implantação do projeto verifica-se a transição entre zonas de usos industriais (a norte, oeste e a noroeste), usos habitacionais (essencialmente a oeste), e usos florestal e agrícola (na restante envolvente). O uso habitacional pontifica na área poente, sendo composto maioritariamente por habitações unifamiliares. O uso industrial está associado, maioritariamente, às instalações do Ecoparque Braval e às instalações da subestação elétrica de Pedralva. No entanto, a área envolvente é, predominantemente, composta por zonas florestais e agrícolas.



- Limites da Braval
- Área de intervenção
- Área de reengenharia
- Área de ampliação

Figura 186- Identificação da ocupação da envolvente aproximada da área do projeto.

Fonte: Google Earth, 2025.

Nas figuras seguintes apresentam-se alguns registos fotográficos ilustrativos da tipologia de ocupação da envolvente, designadamente, do eixo industrial (Figura 187), do eixo habitacional (Figura 188) e do eixo florestal/agrícola (Figura 189).



Figura 187 - Registos fotográficos ilustrativos de zona de tipologia industrial.



Figura 188 - Registos fotográficos ilustrativos de zona de tipologia habitacional.



Figura 189 - Registos fotográficos ilustrativos de zona de tipologia florestal e agrícola.

7.9.2.2 Mobilidade e acessibilidades

7.9.2.2.1 Mobilidade

Os movimentos de e para o Ecoparque Braval estão associados aos fluxos de trabalhadores e, essencialmente, aos fluxos de viaturas de transporte de resíduos para processamento nas instalações desse Ecoparque.

Por sua vez, internamente, no contexto das vias internas do próprio Ecoparque Braval, verifica-se um conjunto de movimentos de viaturas que transportam os resíduos a processar / processados entre as diferentes unidades operacionais, bem como para deposição em aterro.

De acordo com os dados fornecidos pela Braval, em 2024, foram registadas 18 407 descargas/ acessos ao aterro, sendo que na Tabela 94 podem ser observadas as distribuições das descargas efetuadas. Ainda de acordo com a informação facultada, 42% das viaturas que acederam ao aterro pertenciam aos Municípios, 28% eram viaturas de produtores privados e 30% transportes internos, movimentos máquinas e viaturas entre infraestruturas da Braval.

Tabela 94 – Distribuição das descargas/acessos ao aterro, no ano de 2024

Número de viaturas					
Câmaras Municipais (*)	Produtores privados (*)	Transportes internos (entre infraestruturas Braval)			Total
		Refugos triagem (*)	Resíduos ETVM (**)	Resíduos CVO (***)	
9 189	6 142	3 076	416	2 975	21 798

(*) Registos em sistema de pesagens;

(**) Estimativa com base nas cargas semanais por meses e estação do ano;

(***) Estimativa com base nos transportes *dumper* desde a CVO para aterro sanitário e no peso dos refugos da CVO transportados para aterro. Os cálculos médios das necessidades de transporte foram elaborados com base na quantidade anual de resíduos a transportar.

A distribuição dos acessos ao aterro ao longo do dia pode ser observada na Tabela 95. Os dados demonstram que o período de maior acesso ao aterro ocorre entre as 7 horas e as 19 horas e 59 minutos.

Tabela 95 – Distribuição horária das descargas/acessos ao aterro, no ano de 2024

Acessos ao aterro			
Período	7h00 – 19h59	20h00 – 22h59	23h00 – 6h59
Número de acessos	18 236	516	2 956
Percentagem (%)	84,1%	2,4%	13,6%

Nota: Os acessos acima indicados como “resíduos ETVM” e “refugos CVO” ocorrem no horário 7h00 - 19h59

7.9.2.2.2 Acessibilidades

Do ponto de vista das acessibilidades rodoviárias, na envolvente ao Ecoparque Braval, identificam-se três vias rodoviárias, concretamente, a rua do Aterro, a rua do Carvalho e a estrada nacional N103 (Figura 190).



— Localização da área em estudo

Figura 190 - Principais vias rodoviárias existentes na periferia da área em estudo.

No interior do Ecoparque Braval existem vias de circulação que permitem o acesso às diferentes unidades operacionais, incluindo o aterro existente, bem como à área destinada à ampliação do aterro, em estudo (Figura 191).



Figura 191- Vias de circulação interna no Ecoparque Braval.

7.10 Saúde humana.

7.10.1 Enquadramento.

É notório um significativo impacte na saúde humana decorrente de uma maior diversidade e especificidade de agentes biológicos, químicos, físicos, radioativos potencialmente prejudiciais para a saúde humana, incluindo *“tanto efeitos patogénicos diretos das substâncias químicas, das radiações e de alguns agentes biológicos, como os efeitos (frequentemente indiretos) na saúde e no bem-estar do ambiente (em sentido lato) físico, psicológico, social e estético, que engloba a habitação, o desenvolvimento urbano, o uso dos solos e os transportes”* (Comissão das Comunidades Europeias, 2003).

Deste modo, percebe-se que os fatores de risco ambiental são uma área de atuação decisiva da atual política de saúde, na medida em que contribui significativamente para assegurar a qualidade de vida, em geral, e a saúde pública, em particular. Assim, atividades que apresentem riscos ambientais, podem apresentar impactes significativos para a saúde humana, tanto ao nível da morbilidade, como da mortalidade humana.

Na avaliação dos efeitos dos fatores ambientais na saúde humana importa considerar três fatores fundamentais, designadamente, característicos dos indivíduos (como a genética, biologia e estilos de vida/ comportamento), sociais e ambientais (como as condições sociais, económicas e ambientais), e, institucionais (como o acesso a serviços e equipamentos de saúde).

Considerando que a multifatorialidade das características dos indivíduos dificulta a avaliação da contribuição para a morbilidade e mortalidade das populações, a presente caracterização centrar-se-á nos fatores sociais e ambientais e institucionais, como sendo aqueles que podem afetar a saúde humana e as condições de acesso à saúde por parte da população potencialmente afetada pelo projeto.

Nesse sentido, no presente contexto, tendo em consideração a população potencialmente afetada pelo projeto em estudo, considera-se importante analisar alguns indicadores de acesso à saúde, nomeadamente, condições sociais e a capacidade de resposta dos cuidados de saúde existentes.

7.10.2 População potencialmente afetada pelo projeto

O projeto em estudo insere-se no Ecoparque Braval, que se desenvolve nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho de Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, pertencente ao concelho de Braga, distrito de Braga (**Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos - Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**).

Neste sentido, para efeitos de análise do presente descritor, considera-se que a população potencialmente afetada pelo projeto compreende, numa escala global, a população residente nos

concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso, e, em particular, a população residente nas freguesias de Ferreiros, Lanhoso e Pedralva.

7.10.3 Perfil da saúde nos concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso

O perfil de saúde de uma determinada região constitui-se como um instrumento de apoio à tomada de decisão técnica, político-estratégica e organizacional, no sentido da melhoria da saúde das populações e redução das desigualdades na saúde.

Conforme referido, o Ecoparque Braval localiza-se nas freguesias de Ferreiros, Lanhoso e Pedralva, pertencentes aos concelhos da Póvoa de Lanhoso e de Braga. Estes concelhos pertencem ao distrito de Braga e inserem-se na área geográfica de influência da Unidade Local de Saúde de Braga (ULSB), pertencente à ACeS - Braga e à Administração Regional de Saúde do Norte (ARS-N).

Ao nível do perfil de saúde pretende-se caracterizar a população do concelho de Braga e da Póvoa de Lanhoso quanto à sua estrutura etária e principais fatores que a influenciam, os principais indicadores socioeconómicos com maior impacto na saúde da população, as principais causas de morte, doença e determinantes da saúde, utilizando os últimos dados disponíveis e/ou publicados.

7.10.3.1 População

Em 2021, o concelho de Braga apresentava uma população residente de 193 324 e o concelho da Póvoa de Lanhoso uma população residente de 21 775, representando cerca de 5,4% e 0,6% da população da Região Norte (3 586 586 habitantes), respetivamente. Particularmente, na Freguesia de Ferreiros residiam 410 habitantes e na freguesia de Lanhoso 766, representando 3,5% e 1,9% da população total do concelho da Póvoa de Lanhoso, respetivamente. Por sua vez, na freguesia de Pedralva residiam 1 060, representando 0,5% da população total do concelho Braga (Tabela 96).

Salienta-se, ainda, que nos últimos 10 anos a população residente no concelho de Braga aumentou em 11 830 habitantes, representando um acréscimo populacional de 3,2%; no concelho da Póvoa de Lanhoso a população residente reduziu-se em 513 habitantes, representando um decréscimo populacional de 0,7%. Particularmente, a população residente na Freguesia de Ferreiros nos últimos 10 anos reduziu-se em 6 habitantes, representando um decréscimo populacional de 1,4%; na Freguesia de Lanhoso a população aumentou em 46 habitantes, representando um acréscimo populacional de 3,1%; e, finalmente, na Freguesia de Pedralva a população reduziu-se em 50 habitantes, representado um decréscimo populacional de 2,3% (Tabela 96).

Tabela 96 - Variação da população residente, 2011 - 2021

	População residente		Variação 2011 - 2021	
	2011	2021	N.º	%
Norte	3 689 682	3 586 586	-103 096	-2,79%
Braga	181 494	193 324	11 830	3,16%
Freguesia de Pedralva	1 110	1 060	-50	-2,30%
Póvoa de Lanhoso	21 918	21 775	-143	-0,65%
Freguesia de Ferreiros	416	410	-6	-1,44%
Freguesia de Lanhoso	720	766	46	3,10%

Fonte: INE: Recenseamento da população e habitação - Censos 2021.

No que concerne ao índice de envelhecimento¹⁵, nos dois concelhos este índice apresenta uma tendência de crescimento. No concelho de Braga, o índice de envelhecimento passou de 80,5 idosos por cada 100 jovens, em 2011, para 131,5 idosos em 2021; no concelho da Póvoa de Lanhoso, o índice passou de 107,3 em 2011, para 183,4 em 2021, valores inferiores ao registado na Região Norte (184,1). As freguesias de Ferreiros, de Lanhoso e de Pedralva apresentaram, igualmente, tendências crescentes (Tabela 97).

Tabela 97 - Índice de envelhecimento, 2011 - 2021

	2011	2021
Norte	113,3	184,1
Braga	80,5	131,5
Freguesia de Pedralva	80,8	154,7
Póvoa de Lanhoso	107,3	183,4
Freguesia de Ferreiros	100,0	202,3
Freguesia de Lanhoso	98,3	151,2

Fonte: INE: Recenseamento da população e habitação - Censos 2021.

¹⁵ Relação entre a população idosa (65 ou mais anos) e a população jovem (0 a 14 anos).

No que respeita à esperança de vida à nascença, na área da ACeS-Braga, tem vindo a aumentar. Os últimos dados disponíveis, relativos ao triénio 2018-2020, apontam para uma esperança de vida de 85,2 anos para as mulheres e de 80,6 anos para os homens. Comparando com o triénio 1996-1998, a esperança de vida aumentou em 6,0 anos para as mulheres e 10,5 anos para os homens, diminuindo-se as diferenças na esperança de vida à nascença entre os dois sexos (Tabela 98).

Tabela 98 - Esperança de vida à nascença, por triénio

	Continente			ARS-N			ACeS - Braga		
	HM	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Triénio 1996-1998	75,8	72,2	79,4	76,0	72,6	79,3	76,4	70,1	79,2
Triénio 2005-2007	79,0	75,6	82,2	79,1	75,8	82,3	80,2	76,9	83,1
Triénio 2018-2020	81,7	78,6	84,6	82,0	78,9	84,8	83,1	80,6	85,2

HM - Homens e Mulheres | H - Homens | M – Mulheres

Fonte: Perfil Local de Saúde 2020, ACeS Braga.

Ainda tendo a área da ACeS-Braga como referência, a taxa de natalidade em 2020 foi de 9,3 nados vivos por 1000 habitantes, valor superior ao da Região Norte (7,5) e do Continente (8,2). Contudo, importa ainda referir que se observa, transversalmente, uma tendência decrescente desde 2002, ano em que a taxa na área da ACeS-Braga foi de 13,3, ou seja, superior em 4 nados vivos por 1000 habitantes (Tabela 99).

Tabela 99 - Evolução da taxa bruta de natalidade (/1000 habitantes)

	2002 (‰)	2007 (‰)	2012 (‰)	2020 (‰)
Continente	10,9	9,7	8,5	8,2
ARS-N	11,2	9,2	7,8	7,5
ACeS - Braga	13,3	10,3	9,1	9,3

Fonte: Perfil Local de Saúde 2020, ACeS Braga.

Na Tabela 100 encontra-se uma síntese de indicadores caracterizadores da população de Braga e da Póvoa de Lanhoso.

Tabela 100 – Indicadores caracterizadores da população

	Índice de envelhecimento (anos)	Esperança de vida à nascença (anos)		Taxa bruta de natalidade (‰)
	HM	H	M	HM
Braga	131,47 ¹	80,6 ²	85,2 ²	8,3 ³
Póvoa de Lanhoso	200,0 ¹			6,13 ³

1 – Fonte: INE, Estimativas anuais da população residente (2023)

2 – Fonte: Perfil Local de Saúde 2020, ACeS - Braga

3 – Fonte: INE, Indicadores demográficos (2023).

7.10.3.2 Estilo de vida

A análise da informação dos Censos 2011 e 2021, para os concelhos de Braga e da Póvoa de Lanhoso, permite verificar que o nível de escolaridade da população aumentou.

No concelho de Braga, em 2021, 24% da população tinha o ensino secundário completo e 27% o ensino superior completo. Particularmente, na freguesia de Pedralva, também se registou um aumento dos residentes com um nível de escolaridade superior, registando-se que, em 2021, 20% da população tinha nível de ensino secundário completo e 11% ensino superior completo.

No concelho da Póvoa de Lanhoso, em 2021, 20% da população tinha ensino secundário completo e 11% ensino superior completo. Também na freguesia de Ferreiros se registou um aumento dos residentes com um nível de escolaridade superior, registando-se 18% da população com nível secundário completo e 10 % com ensino superior completo. Igualmente, na freguesia de Lanhoso constatou-se um aumento do nível de escolaridade da população residente, verificando-se 18% da população com nível secundário completo e 14% com ensino superior completo (Tabela 101).

Tabela 101 - População por nível de ensino completo

		Total	Nenhum	Ensino básico	Ensino secundário	Ensino pós-secundário	Ensino superior
2011	Norte	3 132 449	320 001	1 972 524	438 061	26 193	375 670
	Braga	151 827	10 356	84 520	26 283	1 435	29 233
	Pedralva	934	114	677	97	5	41
	Póvoa de Lanhoso	18 344	2 683	12 236	2 095	110	1 220
	Ferreiros	346	60	240	28	3	15
	Lanhoso	590	108	355	62	5	60

		Total	Nenhum	Ensino básico	Ensino secundário	Ensino pós-secundário	Ensino superior
2021	Norte	3 146 421	178 244	1 687 052	689 837	31 867	559 421
	Braga	166 571	6 466	72 942	40 139	1 977	45 047
	Pedralva	933	65	577	184	9	98
	Póvoa de Lanhoso	19 116	1 553	11 534	3 796	142	2 091
	Ferreiros	366	25	234	67	3	37
	Lanhoso	671	94	367	121	4	85

Fonte: INE: Recenseamento da população e habitação - Censos 2021.

A proporção de pensionistas em Braga (261,2 por 1000 habitantes de 15 e mais anos, em 2023) e na Póvoa de Lanhoso (308,1 por 1000 habitantes de 15 e mais anos, em 2023) representam um valor inferior ao observado na Região Norte (331,3) e no Continente (330,6). Da mesma forma, em 2023, a proporção de beneficiários do Rendimento Social de Inserção em Braga (12,9 por 1000 habitantes em idade ativa) e na Póvoa de Lanhoso (10,9 por 1000 habitantes em idade ativa) é inferior à verificada na Região Norte (26,8) e no Continente (27,5) (Tabela 102).

Tabela 102 - Proporção de pensionistas e de beneficiários de Rendimento Social de Inserção, em 2023

	Pensionistas ⁽¹⁾ (‰)	Beneficiários do Rendimento Social de Inserção ⁽²⁾ (‰)
Continente	330,6	27,5
Norte	331,3	26,8
Braga	261,2	12,9
Póvoa de Lanhoso	308,4	10,9

Fonte: INE: (1) Pensionistas da segurança social por 1000 habitantes em idade ativa. (2) Beneficiárias/os do rendimento social de inserção, da segurança social por 1000 habitantes em idade ativa.

Em 2023, a taxa de criminalidade registada em Braga foi de 25,5 por 1 000 habitantes, apresentando um aumento em relação a 2022 (25) e em relação a 2021 (23,6). Importa ainda referir que os valores de 2023 são inferiores aos registados na Região Norte (26,7) e no Continente (33,1). No concelho de Póvoa de Lanhoso, em 2023, a taxa de criminalidade foi de 26,5 por 1 000 habitantes, apresentando uma diminuição em relação a 2022 (29,8). Contrariamente, o valor registado em 2023 foi superior ao de 2021 (25,6). Importa ainda referir que os valores de 2023 são inferiores aos registados na Região Norte (26,7) e no Continente (33,1) (Tabela 103).

Tabela 103 - Taxa de criminalidade

	2021 (‰)	2022 (‰)	2023 (‰)
Continente	28,0	31,2	33,1
Norte	24,0	25,8	26,7
Braga	23,6	25,0	25,5
Póvoa de Lanhoso	25,6	29,8	26,5

Fonte: INE: Taxa de criminalidade (‰); Anual - Direcção-Geral da Política de Justiça.

Em 2021, o ganho médio mensal dos residentes no concelho de Braga era de 1 234,49 €, superior ao registado na Região Norte (1 187,19 €), mas inferior ao registado no Continente (1 294,11 €). No que refere ao poder de compra *per capita*, o concelho de Braga (105,39) apresentava um valor superior quando comparado ao registado na Região Norte (92,90) e ao Continente (100,63). No concelho da Póvoa de Lanhoso, em 2021, o ganho médio mensal dos residentes era de 920,14 €, inferior ao registado na Região Norte (1 187,19 €) e no Continente (1 294,11 €). O mesmo se verifica com o poder de compra per capita (Tabela 104).

Tabela 104 - Ganho médio e poder de compra *per capita*, em 2021

	Ganho médio mensal ⁽¹⁾ (€)	Poder de compra per capita ⁽²⁾
Continente	1 294,11	100,63
Norte	1 187,19	92,90
Braga	1 234,49	105,39
Póvoa de Lanhoso	920,14	71,95

Fonte: INE: (1) Ganho médio mensal (€) e Nível de educação; Anual - MTSSS/GEP, Quadros de pessoal. (2) Poder de compra *per capita*; Bienal - INE, Estudo sobre o poder de compra concelhio.

No que respeita às infraestruturas ambientais, em 2022, a rede de abastecimento de água cobria toda a população no concelho de Braga (100%) e praticamente toda a população no concelho da Póvoa de Lanhoso (99%), apresentando ambos os concelhos valores acima da média da região Norte (95%) e do Continente (97%). Quanto à rede de saneamento básico, no concelho de Braga a rede de drenagem de águas residuais cobria 100% da população, valor superior ao da região Norte (83%) e Continente (87%), contudo, no concelho da Póvoa de Lanhoso, a rede de drenagem de águas residuais apenas abrangia 53% da população, apresentando valores inferiores aos da região Norte e Continente (Tabela 105).

Tabela 105 - Infraestruturas ambientais, em 2022

	Alojamentos servidos por abastecimento de água ⁽¹⁾ (%)	Alojamentos servidos por drenagem de águas residuais ⁽²⁾ (%)
Continente	97	87
Norte	95	83
Braga	100	100
Póvoa de Lanhoso	99	53

Fonte: INE: (1) Proporção de alojamentos servidos por abastecimento de água. (2) Proporção de alojamentos servidos por drenagem de águas residuais; Anual - INE, ERSAR, ERSARA, DREM, Sistemas públicos urbanos de serviços de águas / vertente física e de funcionamento.

7.10.3.3 Escolhas da população

No concelho de Braga, a proporção de nascimentos em mulheres com idade inferior a 20 anos (2% em 2013) tem diminuído ao longo dos anos, tendo-se registado 1 % em 2023. Por outro lado, a proporção de nascimentos em mulheres com idade igual ou superior a 35 anos mostra uma tendência de crescimento, tendo-se registado 30% em 2013 e 38% em 2023 (Figura 192).

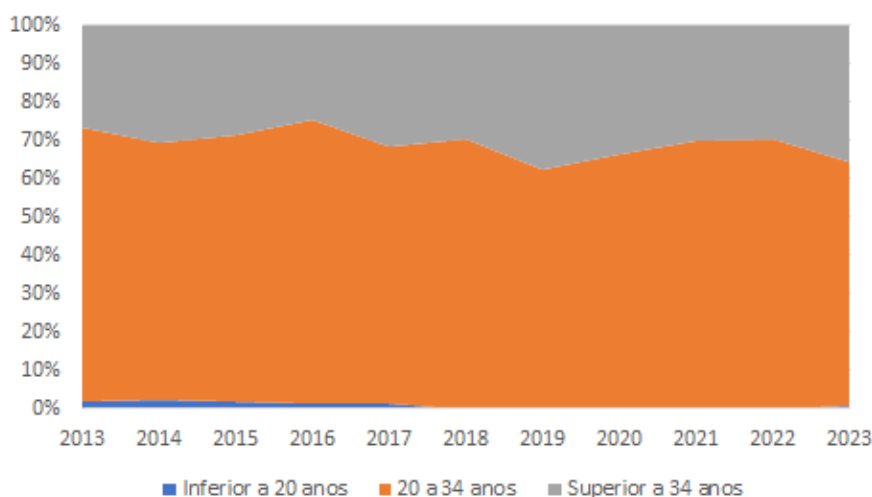


Figura 192 - Nados-vivos por idade da mãe – Braga.

Fonte: INE, Nados-vivos.

No concelho da Póvoa de Lanhoso, a proporção de nascimentos em mulheres com idade inferior a 20 anos (2% em 2013) tem diminuído ao longo dos anos, tendo-se registado 1 % em 2023. Por outro lado, a proporção de nascimentos em mulheres com idade igual ou superior a 35 anos mostra uma tendência de crescimento, tendo-se registado 26% em 2013 e 36% em 2023 (Figura 193).

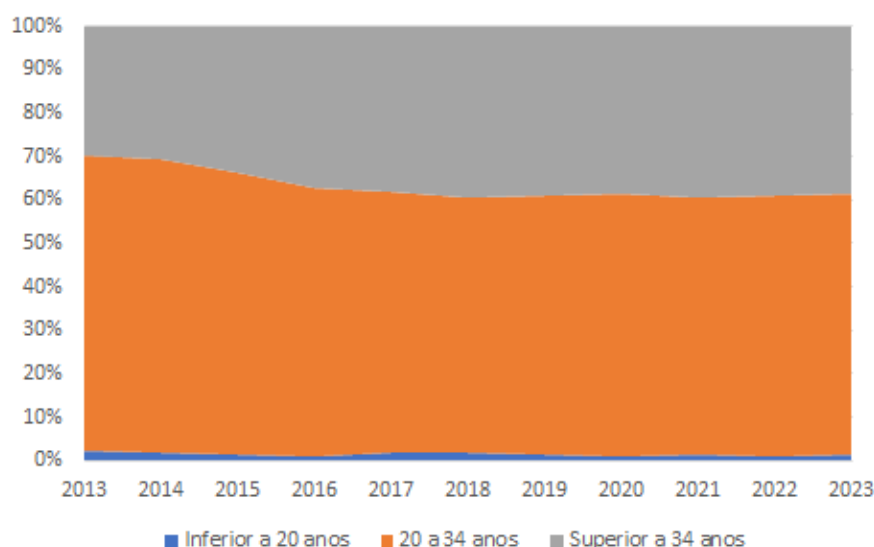


Figura 193 - Nados-vivos por idade da mãe – Póvoa de Lanhoso

Fonte: INE, Nados-vivos.

Nos determinantes da saúde destaca-se a proporção de inscritos nos Cuidados de Saúde Primários, em 2021, com diagnóstico ativo de excesso de peso (26,6%), abuso do tabaco (18,2%), abuso crónico do álcool (1,8%) e abuso de drogas (0,7%), por regra valores superiores aos registados no Continente, mas dentro da ordem de grandeza dos registado na região Norte. Refira-se que na área da ACeS - Braga, os homens apresentam valores superiores aos das mulheres para todos os determinantes em saúde (Tabela 106 e Figura 194).

Tabela 106 - Inscritos por diagnóstico ativo, dezembro 2021 (ordem decrescente)

	Continente (%)			ARS-N (%)			ACeS - Braga (%)		
	HM	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Excesso de peso (T83)	20,4	20,2	20,6	25,9	25,9	25,8	26,6	27,8	25,5
Abuso do tabaco (P17)	12	15,3	9,1	14,1	19,5	9,2	13,2	17,8	8,9
Abuso crónico do álcool (P15)	1,6	3,0	0,3	2,1	3,9	0,4	1,8	3,4	0,4
Abuso de drogas (P19)	0,6	0,9	0,3	0,6	1,0	0,3	0,7	1,2	0,2

HM - Homens e Mulheres | H - Homens | M – Mulheres

Fonte: Perfil Local de Saúde 2020, ACeS Braga

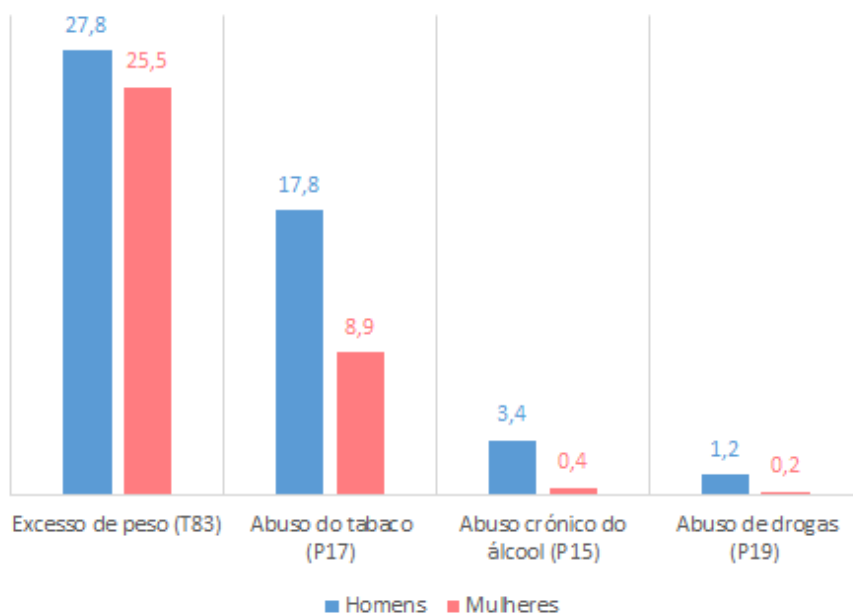


Figura 194 - Inscritos na ACeS - Braga (agregado) por diagnóstico ativo, dezembro 2021.

7.10.3.4 Morbilidade e mortalidade

Quanto à morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários, medida pela proporção de inscritos com diagnóstico ativo inscritos no ACeS - Braga, destaca-se, para além dos determinantes em saúde já referidos anteriormente, as causas *Alterações do metabolismo dos lípidos*, *Hipertensão*, *Obesidade* e *Perturbações depressivas*, com maior expressividade no sexo feminino (Tabela 107).

Tabela 107 - Inscritos por diagnóstico ativo, dezembro 2021 (ordem decrescente)

	Continente (%)			ARS-N (%)			ACeS Braga (%)		
	HM	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Alterações do metabolismo dos lípidos (T93)	24,2	23,2	25,2	26,6	26,1	27	24,3	24,8	23,8
Hipertensão (K86 ou K87)	22,4	20,9	23,7	22,5	21,1	23,8	18,7	18,5	18,9
Obesidade (T82)	13,4	11,2	15,4	15,5	12,7	18	13,9	12,1	15,5
Perturbações depressivas (P76)	11,7	5,1	17,7	12,4	5,4	18,8	11,7	5,4	17,4
Doenças dos dentes e gengivas (7 anos) (D82)	6,7	6,7	6,6	8,1	8,1	8	7,8	8,2	7,4

	Continente (%)			ARS-N (%)			ACeS Braga (%)		
	HM	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Diabetes (T89 ou T90)	8,2	8,7	7,7	8,7	9,1	8,3	6,8	7,6	6
Osteoartrose do joelho (L90)	5,7	3,6	7,5	6,3	4	8,4	5,8	3,8	7,7
Asma (R96)	3,3	2,9	3,7	3,6	3,1	4	3,6	3,3	3,8
Osteoartrose da anca (L89)	2,8	2,1	3,5	3,2	2,4	3,9	2,6	2,1	3
Osteoporose (L95)	2,6	0,4	4,6	2,5	0,4	4,4	2,4	0,4	4,2
DPOC (R95)	1,4	1,8	1	1,5	2,1	1	1,4	1,9	0,9
Doença cardíaca isquémica (K74 ou K76)	1,9	2,4	1,4	1,6	2,3	0,9	1,1	1,7	0,5
Trombose / acidente vascular cerebral (K90)	1,3	1,4	1,2	1,3	1,4	1,2	1	1,1	1
Neoplasia maligna da mama feminina (X76)	1	0	1,9	1	0	1,9	1	0	1,8
Demência (P70)	0,9	0,6	1,2	0,9	0,6	1,2	0,8	0,5	1
Bronquite crónica (R79)	1	0,9	1	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6
Neoplasia maligna da próstata (Y77)	0,6	1,3	0	0,6	1,2	0	0,6	1,3	0
Enfarte agudo do miocárdio (K75)	0,7	1,1	0,3	0,7	1,1	0,3	0,6	1	0,2
Neoplasia maligna do cólon e reto (D75)	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6	0,4
Neoplasia maligna do estômago (D74)	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2
Neoplasia maligna do colo do útero (X75)	0,1	0	0,3	0,2	0	0,3	0,2	0	0,3
Neoplasia maligna do brônquio / pulmão (R84)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1

HM - Homens e Mulheres | H - Homens | M – Mulheres

Fonte: Perfil Local de Saúde 2020, ACeS - Braga.

No que concerne à mortalidade registada em Braga e na Póvoa de Lanhoso, verifica-se uma tendência decrescente no número de óbitos, em ambos os géneros, entre 2022 e 2023 (Tabela 108).

Tabela 108 - Evolução do número de óbitos em Braga e na Póvoa de Lanhoso, por género

		2022	2023
Braga	Homens	742	740
	Mulheres	796	680
	Total	1 538	1 420
Póvoa de Lanhoso	Homens	122	127
	Mulheres	137	132
	Total	259	259

Fonte: INE, Óbitos por causas de morte.

No que respeita às principais causas de morte registadas no concelho de Braga, em 2021 e 2022, com registos superiores a 290 mortes em ambos os anos de referência, identifica-se as “Doenças do aparelho circulatório”, os “Tumores (neoplasmas)” e os “Tumores (neoplasmas) malignos” (Figura 195). São, no entanto, de realçar outras causas, nomeadamente, as “Doenças do aparelho respiratório”, “Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte” e “Outras mortes súbitas de causa desconhecida, mortes sem assistência, outras causas mal definidas e as não especificadas”.

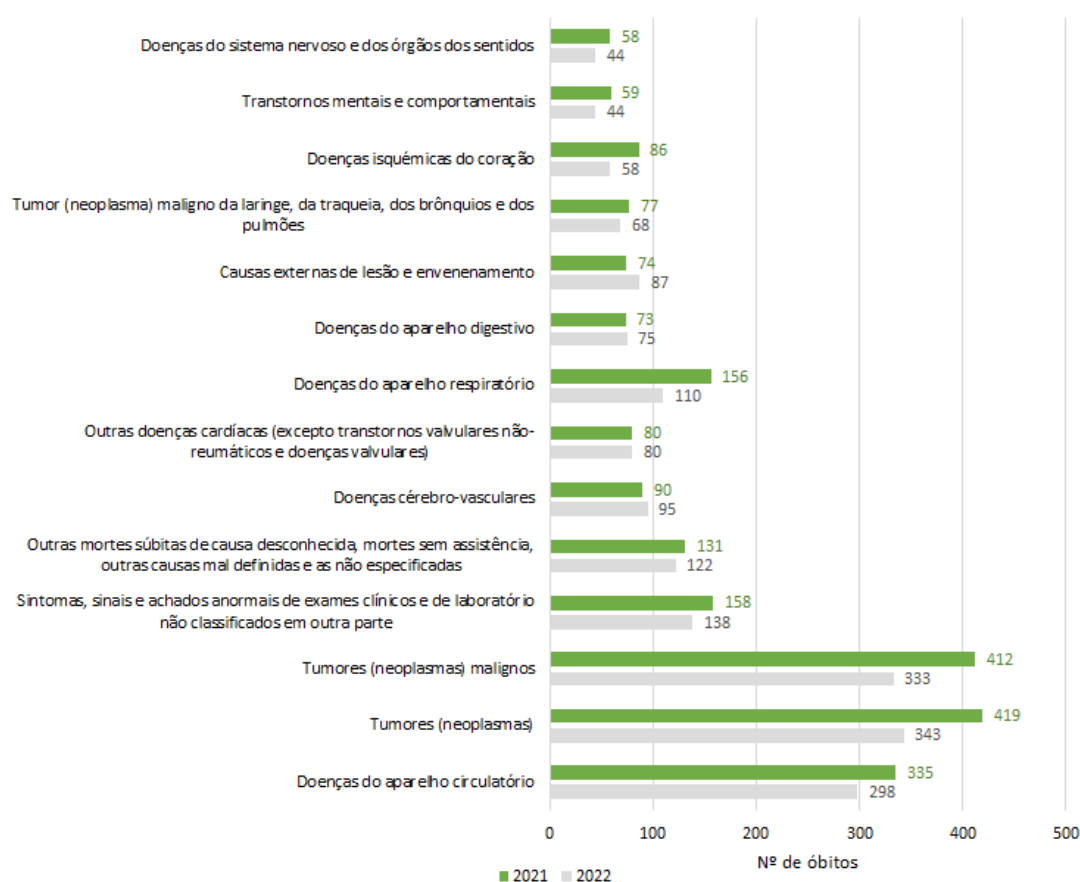


Figura 195 - Principais causas de morte registadas nos óbitos em Braga, em 2021 e 2022.

Fonte: INE, Óbitos por causas de morte.

No que respeita às principais causas de morte registadas no concelho da Póvoa de Lanhoso, em 2021 e 2022, com registos superiores a 47 mortes em ambos os anos de referência, identifica-se as “Doenças do aparelho circulatório”, os “Tumores (neoplasmas)” e os “Tumores (neoplasmas) malignos” (Figura 196). São, no entanto, de realçar outras causas, nomeadamente, os “Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte” e “Outras mortes súbitas de causa desconhecida, mortes sem assistência, outras causas mal definidas e as não especificadas”.

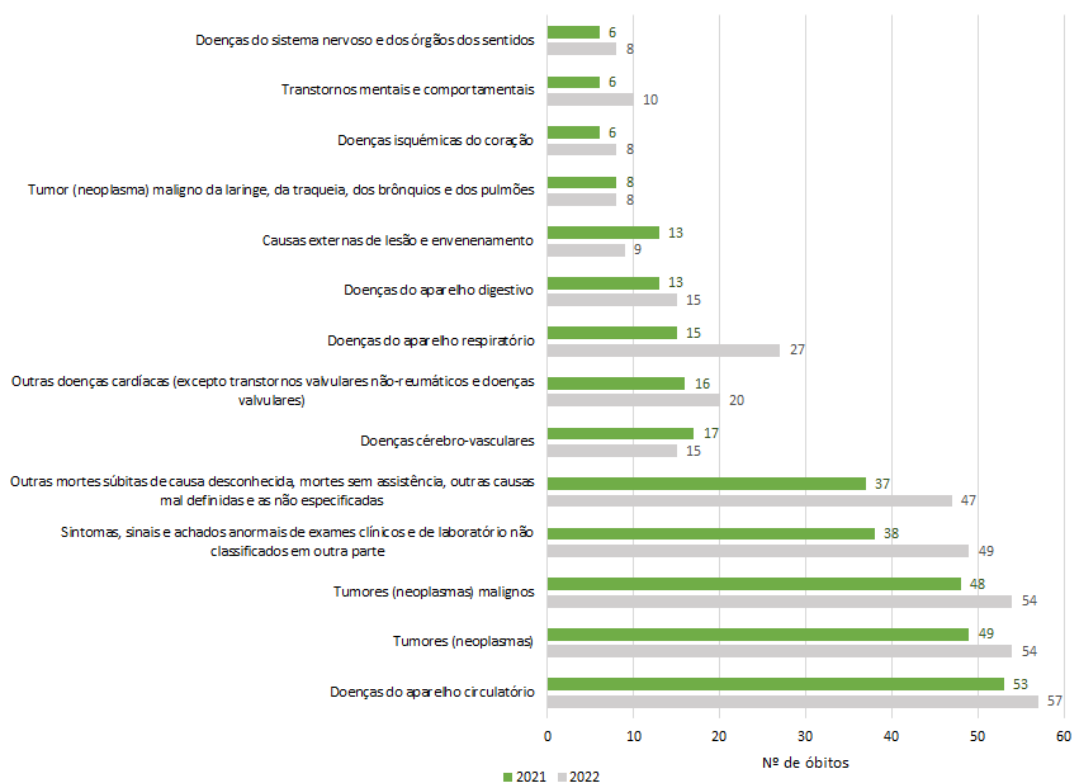


Figura 196 - Principais causas de morte registadas nos óbitos na Póvoa de Lanhoso, em 2021 e 2022.

Fonte: INE, Óbitos por causas de morte.

No concelho de Braga e da Póvoa de Lanhoso, verifica-se, ainda, que mais de 94% dos óbitos registados respeitavam a habitantes com mais de 55 anos. (Tabela 109).

Tabela 109 - Evolução do número de óbitos em Braga e na Póvoa de Lanhoso, por faixa etária

	2022	2023	2022	2023
Menos de 1 ano	0	2	1	0
1 - 4 anos	0	0	0	0
5 - 14 anos	3	0	0	0
15 - 24 anos	3	5	1	3
25 - 34 anos	9	4	1	2
35 - 44 anos	24	13	2	3
45 - 54 anos	59	60	8	8
55 - 64 anos	139	118	20	22
65 - 74 anos	242	224	42	37
75 - 84 anos	369	362	67	60
85 e mais anos	690	632	117	124

Fonte: INE, Óbitos por causas de morte.

7.10.4 Equipamentos coletivos e acesso a serviços de saúde.

O concelho da Braga dispõe de uma Unidade Local de Saúde (ULSB) integrada no Serviço Nacional de Saúde, constituída pelo Hospital de Braga e pelas Unidades de Cuidados de Saúde Primários pertencentes aos municípios de Amares, Braga, Póvoa de Lanhoso, Terras de Bouro, Vieira do Minho e Vila Verde, abrangendo, diretamente, 317 766 utentes.

A ULNB é composta pelo Hospital de Braga, pelo Centro Diagnóstico Pneumológico Braga, pela Equipa Coordenadora Local da Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados, pela Unidade de Cuidados na Comunidade de Amares, Assucena Lopes Teixeira, Braga Saudável, Cávado ao Ave, Coração do Minho, da Colina, de Terras de Bouro, de Vila Verde, pela unidade de Cuidados de Saúde Personalizados de Cervães e Vieira do Minho, pela Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados, pela Unidade de Saúde Familiar Vida, pela Unidade Saúde Pública, Unidade de Saúde Familiar AmareSaúde, Bracara Augusta, Braga Norte, Esporões, Gualtar, Minho, Dr. Pelaez Carones, Entre Homem e Cávado, Rocha Peixoto, Maria da Fonte, MaxiSaúde, Nov'Adaúfe, Prado, ProSaúde, Ruães, Sá de Miranda, Salutis, Sanus Carandá, São Vitor, São Geraldo, São Lourenço, São Salvador, Saúde Oeste, Sete Fontes, Tadim, Terras de Bouro e Terras de Lanhoso.

Particularmente, no que concerne aos Centros de Saúde, a área de incidência do projeto, encontra-se abrangida pelo Unidade de Saúde Familiar de d'AsTerras de Lanhoso. Esta Unidade de Saúde é classificada como modelo USF-B e possuiu sete médicos de família, sete enfermeiros, quatro secretários clínicos e seis médicos internos.

O concelho da Póvoa de Lanhoso não dispõe de nenhum hospital público, sendo o mais próximo o Hospital de Braga.

O Hospital de Braga, em 2021, contava com 3 934 profissionais de saúde ao serviço, destes 813 eram médicos, 1 180 eram enfermeiros, 1 023 eram auxiliares, 210 eram técnicos de diagnóstico e terapêutica e 708 compreendiam outras funções. No mesmo ano, registaram-se 212 890 atendimentos em serviço de urgência (Tabela 97).

Tabela 110 – Número de profissionais de saúde ao serviço e número de atendimentos em serviço de urgência nos hospitais, no ano de 2021

	Número de pessoal ao serviço nos hospitais						Número atendimentos em serviço de urgência nos hospitais
	Total	Médicos	Enfermeiros	Pessoal Auxiliar	Técnico de diagnóstico e terapêutica	Outros	
Continente	140 419	23 615	46 000	35 460	10 281	25 063	6 215 614
Norte	48 743	8 909	15 952	12 100	3 158	8 624	2 254 100
Braga	3 934	813	1 180	1 023	210	708	212 890

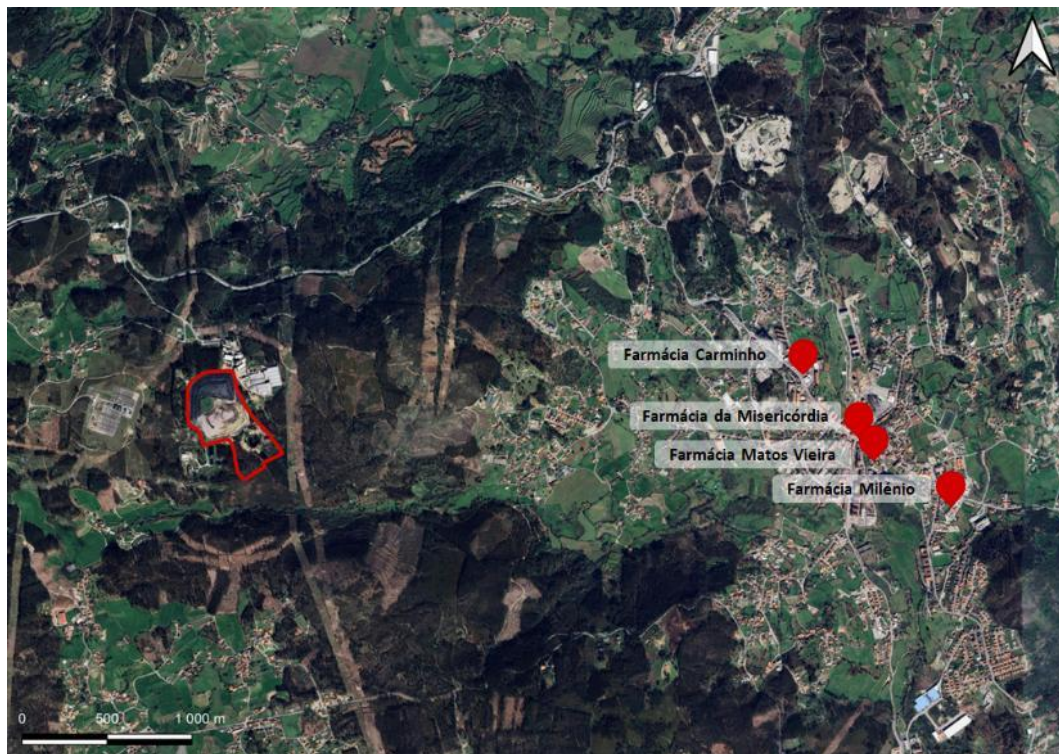
Fonte: INE, Inquérito aos hospitais.

Ao nível das unidades de saúde privadas, na envolvente próxima da área em estudo identifica-se o Hospital António Lopes e a Santa Casa da Misericórdia de Póvoa de Lanhoso. Relativamente às áreas de saúde públicas, as unidades mais próximas são a Unidade de Saúde de Terras de Lanhoso e a de Pedralva (Figura 197).



Figura 197 – Localização das unidades de saúde públicas e privadas na envolvente do local em estudo.

Ainda, na área de proximidade ao projeto, na Póvoa de Lanhoso identifica-se a existência de quatro farmácias, designadamente, a Farmácia Carminho, a Farmácia Misericórdia, a Farmácia Matos Vieira e a Farmácia Milénio (Figura 198).



— Localização da área em estudo

● Farmácias

Figura 198 – Localização das farmácias mais próximas na envolvente ao local em estudo.

7.10.5 Principais fatores ambientais com influência na saúde humana.

7.10.5.1 Clima

Ameaças globais, pontuais, mas que são normalmente de grande intensidade, como tempestades, cheias, secas, ondas de calor, fogos florestais, novas pandemias, grandes acidentes de poluição, agravadas, sobretudo, por fenómenos como as alterações climáticas e a perda de biodiversidade, podem contribuir para a perda de qualidade da saúde geral da população e/ou mortes prematuras.

As alterações climáticas são um problema global que exige respostas concertadas a nível global e ações adequadas a nível local. Para limitar os impactes das alterações climáticas é preciso reduzir as emissões de gases de efeito de estufa e promover a adaptação às mudanças previsíveis, de forma a reduzir os efeitos negativos das alterações climáticas nos ecossistemas e na qualidade de vida da população.

As características do clima na área de influência do projeto são abordadas no contexto de descritor específico do presente estudo, concretamente em 7.12 Clima.

7.10.5.2 Biodiversidade e paisagem

A biodiversidade representa todas as formas de vida existentes no planeta Terra, garantindo o suporte à vida, através do fornecimento de alimentos, o desenvolvimento de medicamentos e a existência de vários serviços ecossistémicos, influenciando necessidades essenciais e as mais diversas atividades humanas.

A perda de biodiversidade e as alterações na paisagem, provocam impactes diretos a vários níveis, como socioeconómicos, através da perda económica, justiça social e de emprego, e na saúde humana, através da não satisfação das necessidades básicas, insegurança climática e alimentar e na prevenção e tratamento de várias doenças. Indiretamente, poderá levar à migração local e até mesmo ao conflito político, comprometendo ainda o desenvolvimento das gerações futuras.

As características da biodiversidade e da paisagem na área de influência do projeto são abordadas no contexto de descritores específicos do presente estudo, concretamente em 7.6 Sistemas ecológicos. e 7.11 Paisagem.

7.10.5.3 Qualidade da água, ar e solos

A água é essencial à vida uma vez que garante a existência dos seres humanos, a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas. Para além de garantir a subsistência, a água tem um papel essencial na qualidade de vida da população por ser indispensável às atividades do quotidiano.

Neste contexto, considerando que o abastecimento de água à população, e ao projeto em particular, é assegurado pela rede pública de abastecimento de água, está garantido o acesso, a segurança e qualidade da água para consumo humana, não sendo, por esse motivo, um fator condicionante de preocupação para a saúde humana. Contudo, por outro lado, importa mencionar que a perda de qualidade da água, nomeadamente, das águas subterrâneas e superficiais, poderá apresentar riscos para a saúde humana e para as atividades económicas, nomeadamente as agrícolas, com potenciais efeitos indiretos na saúde humana, nomeadamente através da afetação da cadeia alimentar.

A degradação da qualidade do ar, provocada pela emissão de poluentes atmosféricos, pode ter consequências nefastas na saúde humana e nos ecossistemas, além dos efeitos económicos e materiais, como a redução da produtividade agrícola e a degradação do património.

A poluição atmosférica é um problema ambiental global e um fator de risco significativo para a saúde humana e para o ambiente, sendo os efeitos de uma qualidade do ar pobre diversos e com distintos graus de severidade. Ao nível da saúde humana, a perda de qualidade do ar pode ser considerada um elemento potenciador do desenvolvimento de doenças de cariz respiratório.

Por sua vez, o solo, para além prestar vários serviços ecossistémicos, é considerado o pilar da economia, com elevada importância socioeconómica e ambiental. No entanto, este recurso, que não é renovável à escala humana, que tem vindo a ser sujeito a crescentes pressões e sobre-exploração,

com a sua consequente degradação por contaminação, impermeabilização ou erosão. A contaminação e, consequente, perda de qualidade dos solos poderá apresentar riscos para a saúde humana, designadamente, através da cadeia alimentar, perda da biodiversidade, ou do impacte ao nível dos demais recursos naturais (como da água e ar).

As características da qualidade do ar, da água e dos solos na área de influência do projeto são abordadas no contexto de descritores específicos do presente estudo, concretamente em 7.4 Qualidade do ar., 7.2 Recursos hídricos subterrâneos., 7.3 Recursos hídricos superficiais. e 7.7 Solo e uso do solo.

7.10.5.4 Ruído

O ruído pode constituir-se como um problema ambiental que afeta a saúde e o bem-estar da população. De facto, a exposição prolongada ao ruído pode ter efeitos de natureza diversa sobre a saúde como, por exemplo, incómodo, perturbações do sono, efeitos negativos no sistema cardiovascular e no sistema metabólico, bem como deficiência cognitiva nas crianças.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o ruído constitui a segunda maior causa ambiental de problemas de saúde, logo a seguir ao impacto da poluição atmosférica. De facto, pese embora não se constitua como um dos principais fatores ambientais causadores de morte prematura, o ruído tem um impacto maior nos indicadores relacionados com a qualidade de vida e a saúde mental.

No sentido de atuar sobre os efeitos gerados pelo ruído importa ter conhecimento dos níveis de exposição das populações de modo a adotar medidas, direcionadas e/ou transversais, como, por exemplo, a criação de mais infraestruturas para veículos elétricos nas cidades, a promoção da mobilidade ativa como as deslocações a pé ou de bicicleta, a pedonização de ruas, ou, ainda, a criação de “zonas tranquilas”, normalmente espaços verdes, onde as pessoas se podem refugiar do ruído.

Concretamente, as características do ruído na área de influência do projeto são abordadas no contexto de descritor específico do presente estudo, concretamente em 7.5 Ambiente sonoro.

7.11 Paisagem.

7.11.1 Caracterização da estrutura da paisagem através de uma análise global da paisagem.

7.11.1.1 Enquadramento.

O projeto de reengenharia e ampliação do aterro da Braval compreende uma intervenção sobre uma área de, aproximadamente, 18 hectares, inserida no Ecoparque Braval, que compreende uma área total de 57 hectares, desenvolvendo-se nas freguesias de Ferreiros e Lanhoso, pertencentes ao concelho de Póvoa de Lanhoso, distrito de Braga, e na freguesia de Pedralva, pertencente ao concelho

de Braga, distrito de Braga (**Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos - Anexo I – Planta de localização e ortofotomapa**). A área destinada à reengenharia é de 12 hectares, sendo correspondente às células 1 e 2 do aterro da Braval; por sua vez, a área destinada à nova célula para ampliação do aterro corresponde a 6 hectares.

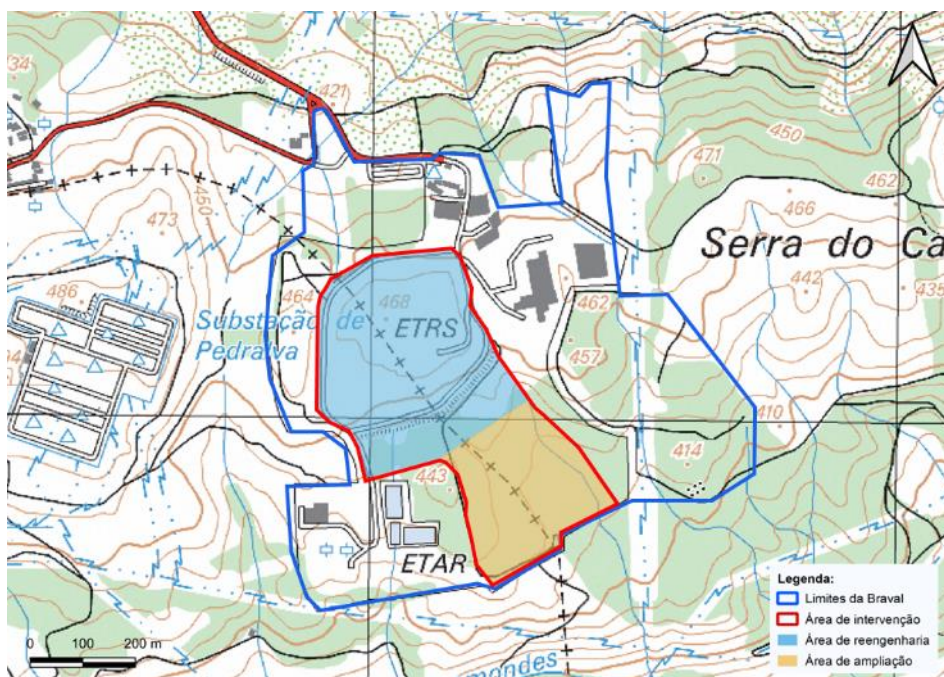


Figura 199 - Localização do projeto em excerto da Carta Militar de Portugal, à escala 1:25 000, folha nº 57.

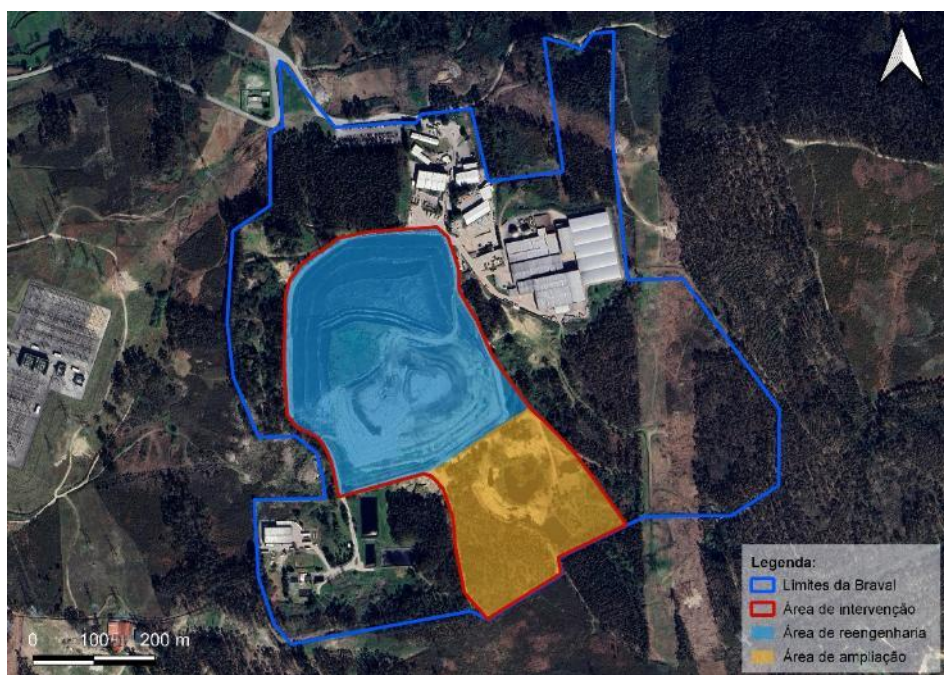


Figura 200 – Localização da área de ampliação do aterro sobre fotografia aérea.

O Ecoparque Braval, localizado no limite dos concelhos de Braga e de Póvoa do Lanhoso, beneficia de bons acessos rodoviários, nomeadamente, através da estrada N-103, que liga as duas sedes de concelho.

Em termos funcionais, o Ecoparque dispõe de diversas unidades operativas no seu interior, sendo de destacar, o ecocentro, a instalação de triagem, a unidade de tratamento mecânico e biológico, a central de valorização energética, e, principalmente, o aterro. O esgotamento da capacidade das células 1 e 2, em exploração, induziu a necessidade de efetuar intervenções de reengenharia das células 1 e 2 e de prever a ampliação do aterro através da construção de uma nova célula. Em paralelo e de forma independente, é mantida a exploração de todas as restantes unidades operacionais que integram o Ecoparque Braval.

Face a esta situação, como referido, o projeto abrange uma área de intervenção de cerca de 18 hectares, repartida entre os 12 hectares destinados à reengenharia das células 1 e 2 existentes e os 6 hectares alocados à ampliação do aterro. A área de intervenção está incluída no interior do limite das instalações da Braval, sendo que a área de reengenharia está associada ao aterro atualmente em operação, enquanto a área de ampliação corresponde a uma zona contígua ao aterro atual, situada imediatamente a sul.

Importa referir que a intervenção de reengenharia compreende a união das duas células existentes e o enchimento do espaço criado entre ambas (intervenção já executada), bem como a subida de cota do aterro através da criação de plataformas adicionais no topo do aterro (intervenção em execução). A cota máxima inicialmente prevista era de 460 metros, sendo que o projeto de reengenharia do aterro estabelece uma cota máxima de 480 metros, já atingida (e pontualmente ultrapassada) na frente sul do aterro em exploração.



Figura 201 – Fotografias da área de reengenharia – zona norte, célula 1 (esq.); zona central, topo do aterro (dta).



Figura 202 – Fotografia da área da célula de ampliação do aterro.

7.11.1.2 Metodologia

Uma paisagem resulta da combinação dinâmica de elementos físico-químicos, biológicos e antrópicos, reagindo uns sobre os outros, formando um conjunto único e indissociável, em permanente evolução.

A abordagem metodológica proposta parte de uma leitura mais abrangente da paisagem, sintetizada no enquadramento regional, passando de seguida para um foco mais limitado a uma abordagem local, tal como se descreve de seguida:

Fase 1 - Caracterização da Paisagem – é efetuado um enquadramento regional da paisagem, seguindo-se análises ao nível local, com base na natureza fisiográfica do território, uma vez que os parâmetros decorrentes desta análise são fundamentais para o conhecimento da estrutura do terreno e, portanto, dos elementos estruturantes da paisagem.

Considera-se a interação dos seguintes elementos:

- Hipsometria
- Fisiografia
- Declives
- Exposições
- Ocupação do solo

Fase 2 – Identificação das unidades homogéneas de paisagem - pretende-se, nesta fase, delimitar e caraterizar as unidades homogéneas de paisagem (UHP).

Fase 3 – Identificação das áreas de influência visual do projeto (bacias visuais) – são delimitadas as áreas de influência visual do projeto, que permitem avaliar/ minimizar as alterações decorrentes do projeto no *continuum naturale*.

Na Figura 203 sistematiza-se uma representação esquemática da metodologia adotada.

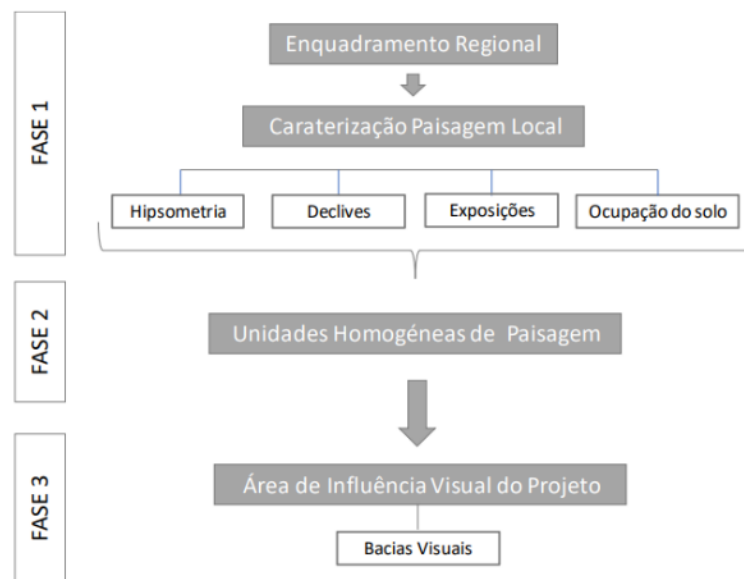


Figura 203– Metodologia adotada na caracterização da paisagem.

Um qualquer projeto pode compreender características indutoras de efeitos descaracterizadores da paisagem local. Concretamente, as ações descaracterizadoras estão relacionadas com dois parâmetros fundamentais na análise de impactes paisagísticos, a saber, o efeito de intrusão visual e a desvalorização cénica.

O efeito de intrusão visual diz respeito à afetação espacial e visual dada pela introdução de uma nova estrutura ou elemento, numa paisagem onde dominam outro tipo de elementos, sendo tão mais elevada quanto mais dominam os elementos naturais ou naturalizados de referência. Existem algumas características que devem ser consideradas na ponderação sobre o efeito de intrusão imposto na paisagem, designadamente, a robustez (efeito de amplitude visual e de escala), a estrutura (efeito de artificialização da paisagem), a cor (contraste cénico e visual) e a área ocupada (fenómeno de atração/acessibilidade visual).

Tendo em consideração os potenciais observadores e a qualidade e o número de características (degradadas) na paisagem (por exemplo, património natural e sistemas ecológicos, aspetos biofísicos, etc.), pondera-se a significância do impacto por intrusão visual e cénica. Esta significância, bem como os efeitos negativos na paisagem, têm como consequência a desvalorização cénica do lugar.

Para proceder ao estudo da componente de paisagem foram efetuadas visitas *in situ* que ocorreram durante o mês de fevereiro de 2025. Os principais elementos que serviram de apoio para a análise deste descritor foram:

- Carta das Unidades Homogéneas de Paisagem (Cancela de Abreu *et al.*, 2004)
- Carta Militar nº 57, à escala 1/25 000
- Ortofotomapas

7.11.1.3 Enquadramento regional

Cada tipologia de paisagem constitui um caso particular, no qual devem ser ponderados os valores substanciais em presença, no quadro do suporte sócio-económico que está subjacente à sua existência, sem deixar de assumir que a própria dinâmica das atividades é evolutiva, em resultado com o desenvolvimento tecnológico e cultural do Homem. *Existem, pois, paisagens que devem ser conservadas (...) outras que devem ser transformadas, pois constituem o reflexo do desenvolvimento sustentável*¹⁶.

O Arq. Cancela de Abreu elaborou uma carta que caracteriza a paisagem em Portugal continental, através da identificação de 128 unidades homogéneas de paisagem (UHP), associadas em 22 grupos. A carta de UHP, foi elaborada com base em fatores físicos como a geologia, a geomorfologia, os solos e o clima¹⁷. Segundo este Autor, a zona de intervenção (ZI) está localizada no Grupo de Unidades de Paisagem A e na UHP 6, de acordo com a breve descrição que segue.

Grupo A – Entre Douro e Minho

De acordo com Cancela d'Abreu (Cancela *et al.*, 2004) este é um grupo de unidades que pode ser descrito como um enorme anfiteatro virado ao mar, subindo até às Serras da Peneda e do Gerês. No interior dessa organização geral do relevo diferencia-se uma sequência de vales separados por zonas mais altas e respetivas cumeadas. Esta disposição geral do relevo tem uma enorme influência sobre o clima e sobre a identidade de cada compartimento fisiográfico.

Neste contexto genérico distinguem-se várias unidades de paisagem que individualizam realidades diversificadas e em que se podem identificar dois conjuntos bem contrastados: o Baixo Minho, com menores altitudes e declives, paisagens verdejantes, com clima amenizado pelo ar marítimo, e o Alto Minho, com terrenos mais acidentados de montanha, paisagens menos verdes, de feição mais agreste e severa (Cancela *et al.*, 2004 *apud* Santa-Rita, 1982).

Está presente uma frescura permanente ao longo de todo o ano, bem visível na verdura espessa dos campos, matas e prados, consequência da presença de água em excesso.

Sente-se por estas paisagens um intenso fervilhar de atividades, com deposição de funções habitacionais e produtivas (áreas agrícolas e florestais, fábricas e armazéns, comércio e serviços), donde ressalta, por vezes, uma significativa desorganização espacial e forte desqualificação ambiental, situação que é acentuada nos principais vales, faixa litoral e, principalmente, ao longo dos eixos viários que os acompanham. Para esta realidade contribuem a diversa utilização do solo, a elevada densidade de população e dispersão de povoamentos, o forte dinamismo presente e, ainda, a tendência para a

¹⁶ Cancela de Abreu *et al.*, 2004.

¹⁷ <https://www.dgterritorio.gov.pt/cartografia/cartografia-tematica/cup>

pluriatividade. Destacam-se ainda, pela expressão e pela frequência com que ocorrem, pela sua deficiente implantação na paisagem, elementos perturbadores em termos ecológicos e funcionais, nomeadamente, edifícios industriais, pequenas oficinas, armazéns e comércio, habitações, redes viárias e elétrica, painéis de publicidade, entre outros, quem rompem, em definitivo, com a escala e organização da paisagem.

No Baixo Minho, a presença do povoamento disperso, em simultâneo com uma das mais altas densidades populacionais do país, teve como consequência uma continuidade entre a cidade e o campo, atenuando o contraste entre as funções urbanas e as rurais, circunstância de permeabilidade de funções que é já antiga (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004 *apud* José Mattoso, 1993).

*Assistiu-se, nos últimos três decénios, a um forte crescimento das cidades e vilas e à continuação da construção dispersa, principalmente ao longo das estradas. Tanto a expansão urbana como a construção dispersa foi acontecendo à revelia de um processo eficiente de ordenamento e de planeamento, tendo como resultado disfuncionalidades ambientais e paisagísticas, de que são exemplo, a destruição de solos com elevada fertilidade, a ocupação de zonas com drenagem deficiente e em leito de cheia, a intensa poluição dos cursos de água, etc. (...). A tudo isto há que acrescentar a generalizada falta de qualidade arquitetónica do edificado, desde as mais pequenas habitações aos maiores equipamentos ou unidades industriais, desqualificação que acentua a deficiente localização na paisagem. É assim que quase todos os aglomerados urbanos (...) se encontram rodeados por zonas urbanas e industriais recentes, que constituem autênticas monstruosidades em termos urbanísticos e paisagísticos, destruindo a relação equilibrada e de complementaridade que antes existia com o território envolvente. As novas estruturas viárias, nomeadamente autoestradas e itinerários principais, acompanhadas pelas instalações industriais e de serviços que se querem mostrar ou simplesmente beneficiar com melhores acessos, também têm criado situações de perturbação em relação à escala, organização e morfologia da paisagem (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004).*

Unidade de Paisagem 11 – Minho Interior (Área aproximada: 670 km²)

Segundo Cancela d' Abreu (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004), trata-se de uma unidade de paisagem tipicamente minhota e rural, no sentido em que domina o verde e há uma grande diversidade de usos do solo. Contrariamente ao litoral, em que predominam os grandes centros urbanos, aqui a faceta urbana partilha o território com aglomerados urbanos de pequena e de média dimensão.

O relevo é variado, constituído por uma sucessão de colinas com encostas de declive mais ou menos acentuado e vales com formas e dimensões diversificadas. A água está sempre presente e o coberto vegetal frondoso reflete uma grande frescura. As cumeadas e a parte superior das encostas estão quase sempre florestadas, por vezes, encobertas por matos, mas toda a restante área revela uma utilização agrícola muito intensiva e diversificada (vinha, milho, pastagens, árvores de fruto), em pequena propriedade, acompanhada por um povoamento denso e disperso. A reduzida dimensão das explorações agrícolas é ainda acentuada pelo elevado número de pequenas parcelas. Os limites entre

essas parcelas estão frequentemente delimitados por sebes vivas, muros, ramadas, etc. Ao longo das muitas linhas de água podem ser observados alinhamentos de árvores ou mesmo galerias ripícolas, mais ou menos frondosas e mais ou menos fragmentadas.

A acompanhar esta diversidade de usos, a qualidade e a variedade do edificado disperso constitui um conjunto heterogéneo difícil de definir. Junto à berma das estradas que serpenteiam ao longo das encostas, multiplicam-se as habitações, as pequenas oficinas, cafés e restaurantes, unidades industriais das mais variadas dimensões e formas, etc. A multiplicidade de estilos e materiais é perturbadora (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004).

(...) é o domínio do típico povoamento disperso que vai submergindo uma sábia humanização da paisagem ao longo dos séculos passados, e abafando um sábio património construído (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004).

Segundo Cancela d'Abreu, a unidade de paisagem tem uma identidade média em consequência da banalização que, durante a segunda metade do século XX, foi introduzida pela construção dispersa, sem qualquer tipo de integração na paisagem.

A riqueza biológica desta unidade de paisagem será média a elevada, sendo menor junto aos principais centros urbanos e mais elevada nas zonas interiores, em que se mantém uma notável diversidade de usos agrícolas e florestais, a presença de manchas de matos, de galerias ripícolas ao longo de linhas de água pouco degradadas, de sebes e de manchas residuais de vegetação arbórea espontânea.

A Figura 204 representa a Carta de UHP de Portugal Continental com indicação do Grupo de Unidades de Paisagem A, e as subunidades que a constituem, de acordo com Cancela de Abreu.

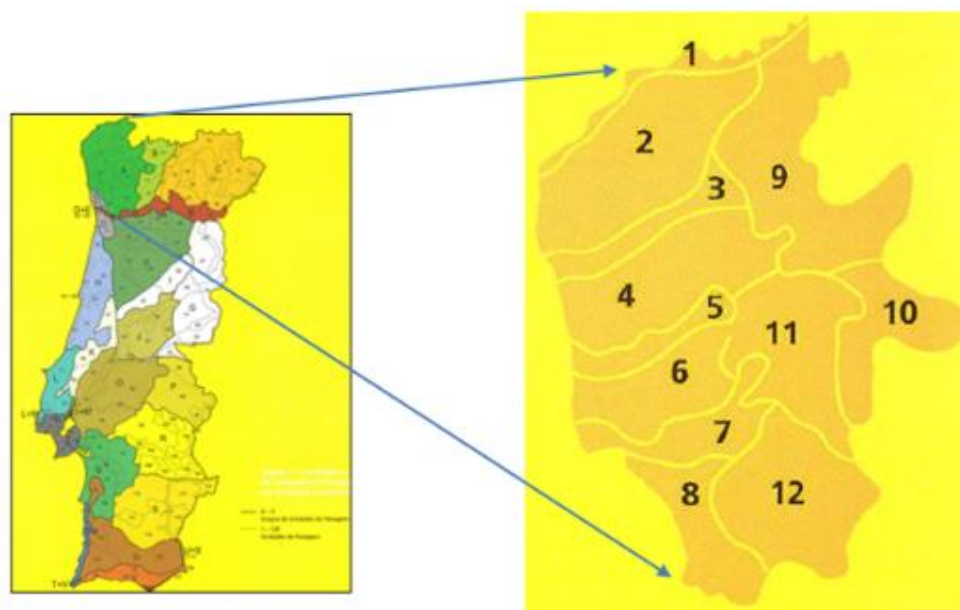


Figura 204 - Carta de UHP de Portugal Continental com indicação do Grupo de Unidades de Paisagem A e as respetivas subunidades (adap. Cancela de Abreu *et al.*, 2004).

A área de projeto está localizada na UHP 11 – Minho Interior, como se constata da interpretação da Figura 205 que se segue.

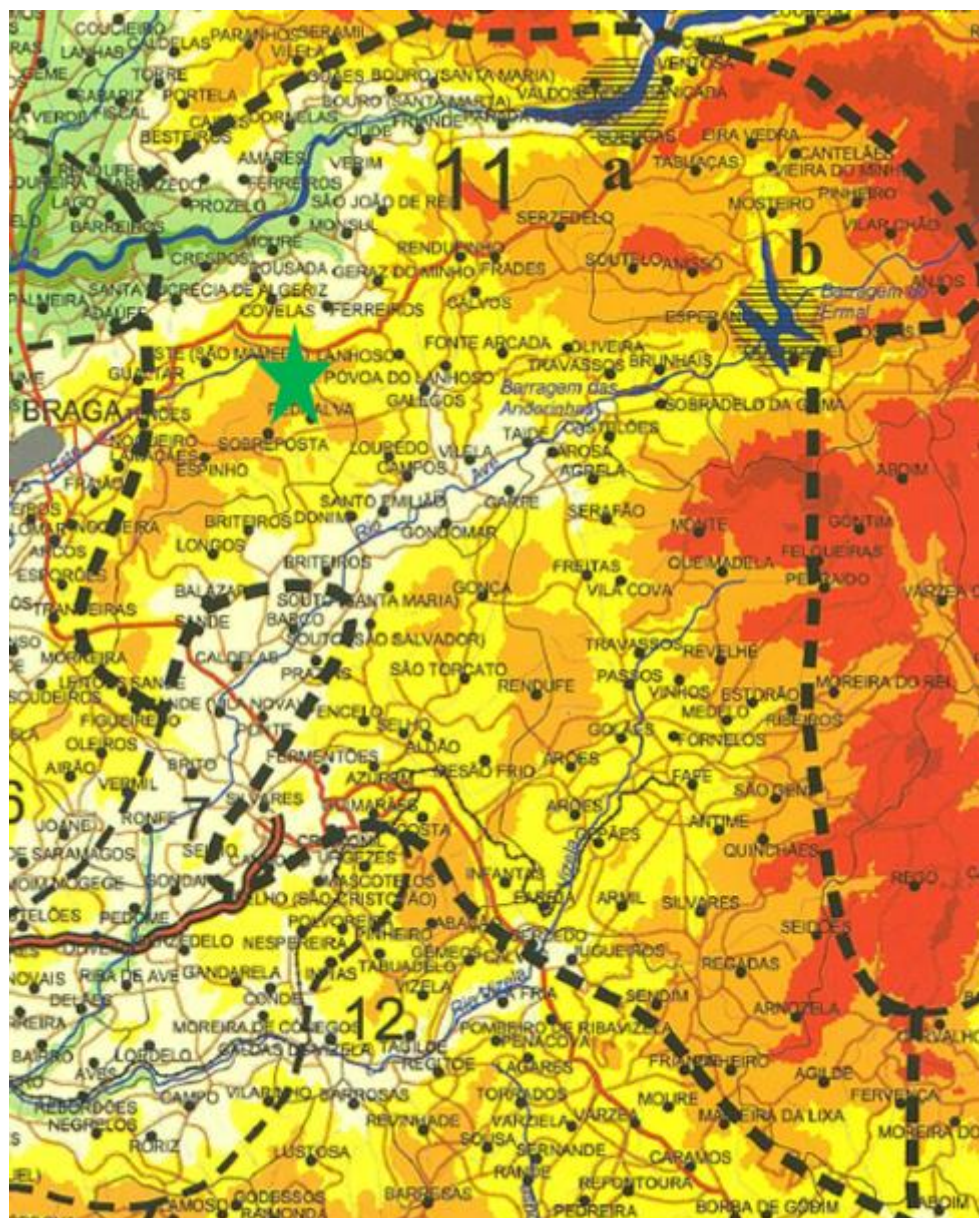


Figura 205 – Localização da área de projeto (★) na UHP 11 (adap. Cancela de Abreu *et al.*, 2004).

7.11.1.4 Caracterização da paisagem local

7.11.1.4.1 Hipsometria

A hipsometria, em conjunto com a fisiografia, contribui para a perceção da estrutura básica do relevo, pondo em evidência os aspetos relevantes da morfologia da paisagem.

A orografia da envolvente da zona de intervenção é pouco a moderadamente pronunciada. A sul da ZI verificam-se cotas inferiores, que coincidem com a passagem da ribeira de Reamondes. A norte da ZI a hipsometria atinge os valores mais elevados na Serra do Carvalho.

De acordo com as principais linhas orientadoras do terreno, verifica-se que a ZI está localizada entre as cotas 410.00 e 470.00, com o sentido crescente sul-norte.

Apresenta-se, de seguida, a carta de hipsometria, onde é possível aferir-se a variação deste fator na ZI e na envolvente próxima.

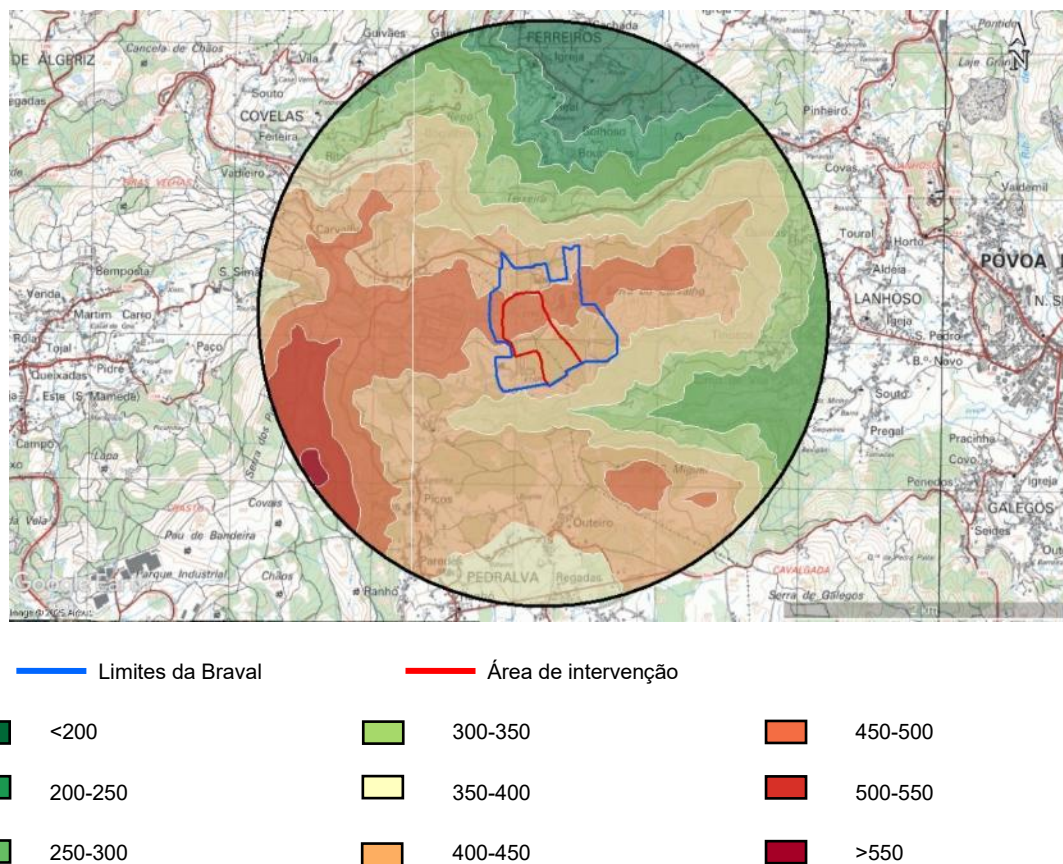


Figura 206 – Carta de hipsometria.

7.11.1.4.2 Declives

As áreas declivosas são mais suscetíveis ao aparecimento de impactes ambientais na paisagem.

Os declives registados são mais elevados nas linhas de fecho e em linhas de talvegue que ocorrem junto da ZI.

Efetivamente, constata-se que a ZI foi objeto de intervenções anteriores que alteraram os declives naturais do terreno. Os declives ocorrentes na ZI variam, no essencial, entre os 6% e os 12%, havendo

alguns locais mais planos, como, por exemplo, na vertente Sudeste. Pelo contrário, na margem esquerda da ribeira de Reamondes, localizada a Sul da ZI, os declives registados são muito acentuados, podendo ser na ordem dos 40%.

A Figura 207 (ver **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo V – Carta de declives**) representa os declives ocorrentes na ZI e na respetiva envolvente.

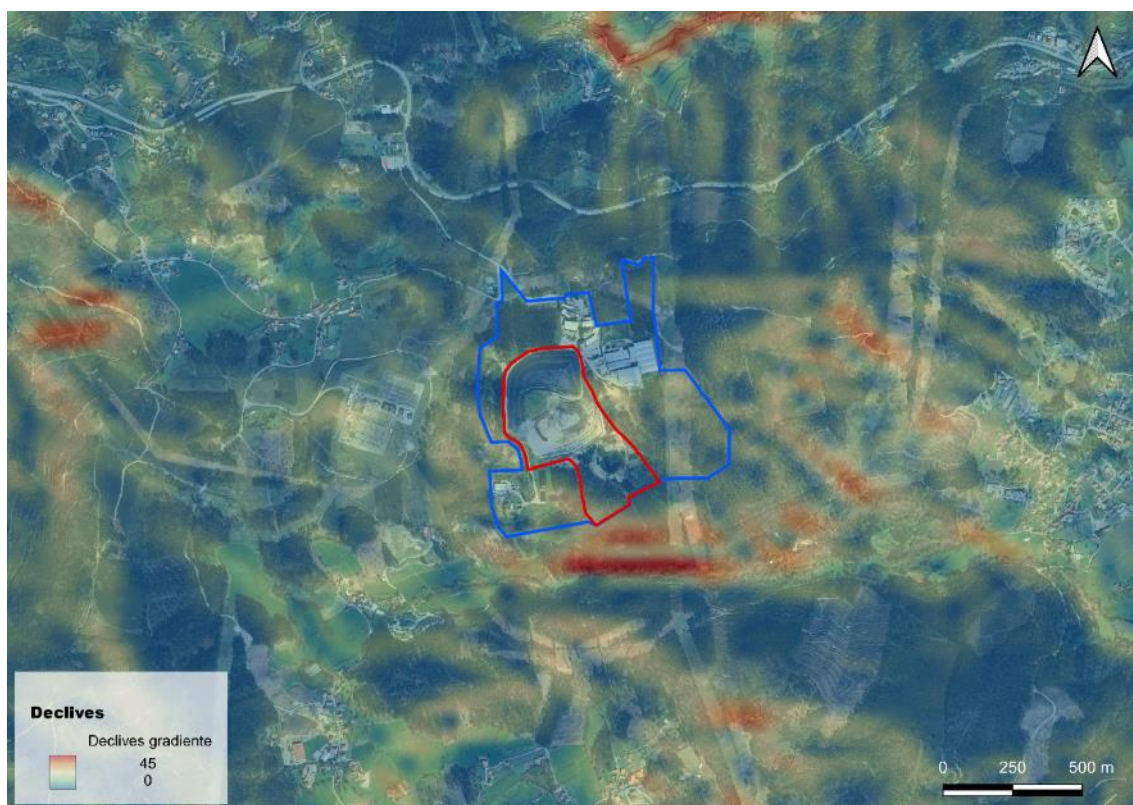


Figura 207 – Carta de declives.

7.11.1.4.3 Exposições

A análise da orientação das encostas é de extrema importância pois permite inferir sobre as condições de iluminação e de conforto bioclimático das diversas áreas.

As áreas expostas a poente são bem iluminadas, em contraponto às áreas expostas a norte e a nascente. As áreas expostas a sul são mais iluminadas, de maior albedo, mais quentes e possibilitam maiores aproveitamentos energéticos.

A ZI apresenta diferentes exposições. Assim, a zona das células 1 e 2 existentes está maioritariamente exposta a norte e a sudoeste, enquanto que a zona destinada à nova célula de ampliação do aterro 2 está maioritariamente exposta a nascente.

A Figura 208 (ver **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo VI – Carta de exposições**) é ilustrativa das diferentes exposições afetas à ZI e à respetiva envolvente.

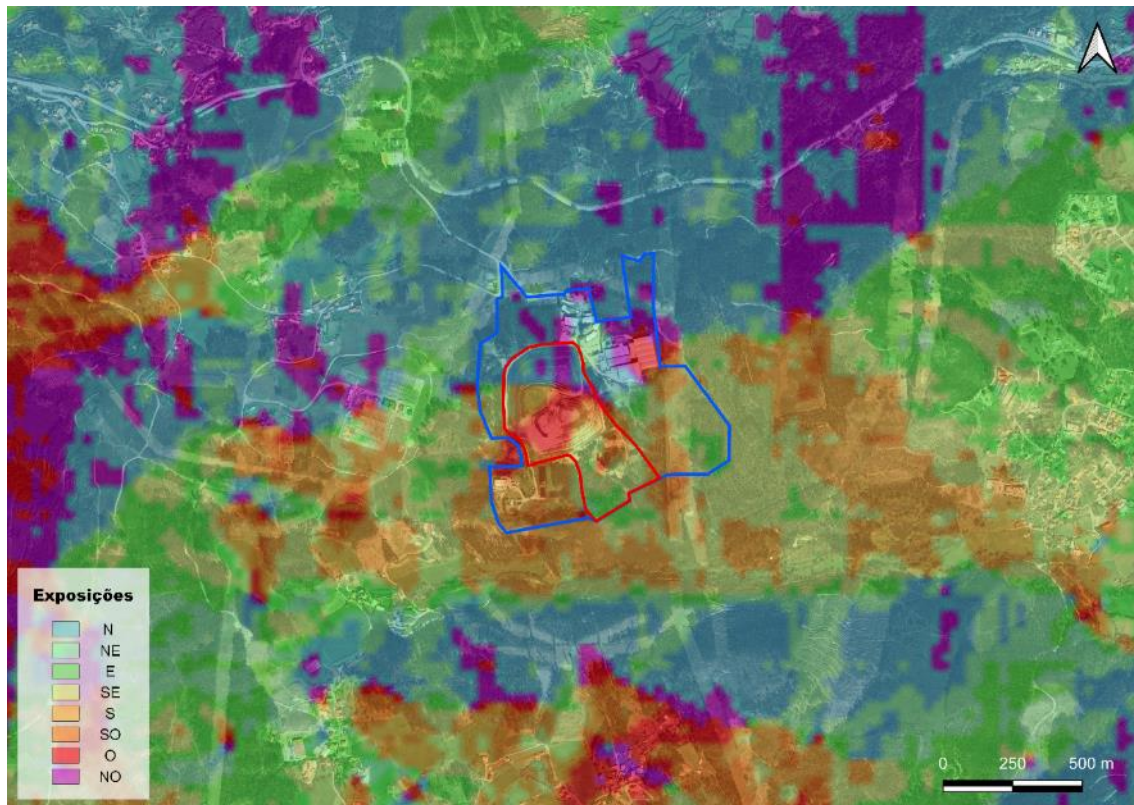


Figura 208 – Carta de exposições.

7.11.1.4.4 Fisiografia.

A fisiografia consiste no estudo dos aspetos físicos da superfície terrestre. Desta forma, são analisadas as principais linhas de fecho e de talvegue da envolvente da zona de intervenção. Note-se que qualquer alteração nas linhas de talvegue e nas linhas de fecho tem maiores consequências ao nível da paisagem.

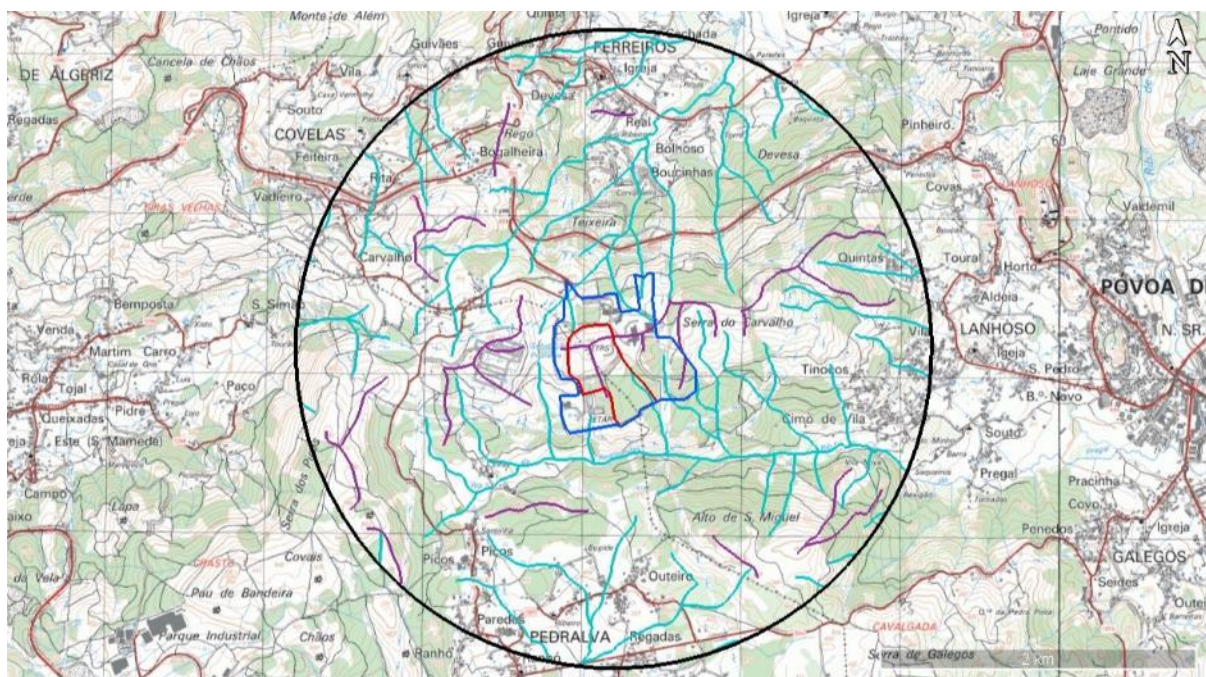
Na carta de fisiografia pode observar-se que a ribeira de Reamondes é a linha de talvegue mais marcante da paisagem local. A orientação média desta linha de água é poente - nascente.

As linhas de água subsidiárias da ribeira de Reamondes têm uma orientação geralmente norte - sul.

As linhas de fecho principais apresentam uma orientação sensivelmente paralela à principal linha de água.

As linhas de fecho principais apresentam uma orientação sensivelmente paralela à principal linha de água, como é exemplo a linha de cumada da Serra do carvalho ocorrente na ZI.

A Figura 209 permite aferir a fisiografia na envolvente da ZI.



- Limites da Braval
- Área de intervenção
- Linha de Festo
- Linha de Talvegue

Figura 209 – Carta de fisiografia.

7.11.1.4.5 Ocupação do solo.

Nas imediações de Braga, e também da Póvoa de Lanhoso, prolifera um modelo de desenvolvimento centrífugo, ao longo das principais vias de comunicação rodoviária, condicionando a implantação de aglomerados habitacionais e industriais, que interferem e condicionam o desenvolvimento das comunidades naturais ocorrentes, vegetais e animais. Nos territórios mais acidentados proliferam as culturas florestais em regime extensivo, na maioria das vezes, com predomínio do eucalipto e do pinheiro-bravo. Nos locais mais férteis, junto de linhas de água, ainda se pratica alguma agricultura, normalmente associada à produção de pastos, milho e alguns hortícolas.

Como refere o Arq. Nuno Portas, «O principal desafio será tentar perceber o papel activo do sistema ecológico urbano e da qualidade da paisagem na estruturação e na qualificação dos territórios urbanizados segundo modelos herdados ou emergentes, e o jogo de conflitos e soluções que daí decorrem (enquadramento paisagístico, corredores e sistemas ecológicos, valorização de recursos singulares, prevenção de riscos naturais, etc.. (...) falta superar a dicotomia rural/ urbano e incorporar, projectualmente, os territórios não construídos (no sentido que não têm edifícios ou infraestruturas) como elementos activos (e não como vazios, reservas, etc.) e possuidores de qualidades específicas (biofísicas, culturais, estéticas, produtivas, etc.) caracterizadoras e imprescindíveis às novas paisagens urbanas». (Cancela de Abreu et al., 2004 apud Portas et al., 2022).

O local em estudo beneficia de bons acessos rodoviários, nomeadamente, através da estrada N103. Este potencial rodoviário condicionou favoravelmente o aparecimento e crescimento de estabelecimentos de atividades económicas, incluindo o Ecoparque Braval.

O rio Este, principal linha de água que atravessa Braga, nasce na proximidade da ZI, a aproximadamente, 1200 m. Por sua vez, a ribeira de Reamondes localiza-se em áreas adjacentes à ZI, na sua vertente sul, e é a principal linha de água local. A ribeira de Reamondes apresenta uma galeria ripícola e encontra-se associada a zonas de *baixa*, ricas em terras de aluvião e, por essa razão, utilizadas para a atividade agrícola.



Figura 210 – Área urbanizada e área florestal nas imediações da ZI (Pedralva).

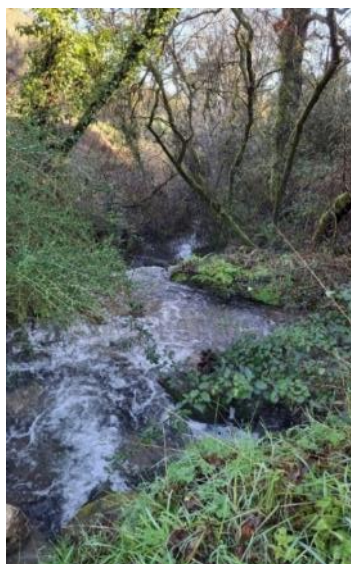


Figura 211 – Galeria ripícola na ribeira de Reamondes.



Figura 212 – Entrada no Ecoparque Braval.



Figura 213 – Aterro da Braval, frente em exploração.

7.11.2 Unidades de paisagem

A análise paisagística da envolvente da zona de intervenção permite aferir as unidades homogéneas de paisagem (UHP) ocorrentes.

Foram identificadas diferentes tipologias de paisagem na envolvente da zona de intervenção (ZI), com base na realização de trabalhos de campo e nos autores citados anteriormente.

A leitura da paisagem é definida a partir das UHP, as quais demarcam a sua estrutura e organização, como também o seu processo evolutivo e as relações entre componentes culturais e naturais, das quais se destaca, a fisiografia, a ocupação humana, o uso do solo e o coberto vegetal.

As tipologias definidas constituem unidades homogéneas de uso e ocupação do solo, considerando-se para o efeito a informação obtida com base em ortofotomapas, fotografias da envolvente da ZI e pelo contacto visual *in situ*. Assim, identificaram-se as seguintes unidades de paisagem:

- Área agrícola
- Área florestal
- Áreas de matos e faixa de gestão de combustíveis
- Área de gestão de resíduos e industrial
- Área de galeria ripícola

Sob o ponto de vista paisagístico, a área destinada à ampliação do aterro (zona de intervenção) é classificada como *Área de gestão de resíduos e industrial* e *Área florestal*. Na Figura 214 (ver **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo VII – Carta de unidades de paisagem**) constam as diversas unidades de paisagem identificadas na envolvente da ZI.



Figura 214 – Carta de unidades de paisagem.

Há um aspeto a considerar, de índole metodológica, que está relacionado com o facto de não se ter incluído a *unidade de paisagem* designada por *intrusões visuais*. A razão consiste no facto das intrusões visuais serem frequentes, essencialmente decorrentes de perturbações no ordenamento do território, ou associadas a estruturas rodoviárias, de transporte de energia, etc., o que interferiria com a leitura e interpretação das demais unidades caracterizadoras da paisagem. Seguem exemplos de intrusões visuais registadas localmente.



Figura 215 – Estruturas de transporte de eletricidade (esq.) e aterro e lagoa de lixiviados (dta.).

7.11.2.1 Qualidade visual da paisagem

A qualidade visual da paisagem resulta das suas características físicas, definidas pelas componentes paisagísticas principais (relevo, geologia, vegetação/uso do solo, água, estruturas construídas, etc.), ou, em contrário, pela sua ausência. Os atributos da qualidade visual considerados na presente avaliação foram os seguintes: diversidade visual, ordem e valor cénico.

A diversidade visual da paisagem define-se pela presença ou ausência das componentes paisagísticas principais, anteriormente mencionadas. Para cada unidade de análise, esta é maior com o aumento do número de componentes presentes (luz, cor, forma e textura) e vice-versa.

O modo como as componentes paisagísticas principais se relacionam, distribuem, harmonizam e se equilibram entre si, interferem na organização espacial, natural ou resultam da intervenção do homem, estabelecendo uma determinada ordem da paisagem. Este atributo identifica o grau de disciplina e composição espacial definido pelo uso equilibrado, ou não, dos recursos, assim como reflete a organização espacial da paisagem e suas características mais expressivas. É determinada pela ocupação do território.

O impacto sensorial que uma dada unidade de análise provoca no observador define o valor cénico da paisagem. Este depende da forma como os elementos visuais (cor/ luz, linha, forma, textura, escala e dinamismo temporal) se relacionam e como variam. Mais elementos visuais e maior expressividade condicionam um maior valor cénico.

Para permitir uma avaliação, considerou-se que todos os atributos de qualidade visual podem variar entre -1, 0 e 1. A qualidade visual da paisagem variará conforme o somatório dos valores afetos aos atributos de paisagem, de acordo com a seguinte escala:

- [-3, -1] Reduzida qualidade visual;
-]-1, 1] Média qualidade visual;
-]1, 3] Elevada qualidade visual.

Tabela 111 - Avaliação da qualidade visual da paisagem

Unidades de paisagem	Avaliação da qualidade visual				Qualidade visual
	Ordem	Diversidade	Valor cénico	Total	
Área agrícola	1	0	1	2	Elevada
Área florestal	0	0	0	0	Média
Área de matos e faixa de gestão de combustíveis	-1	0	0	-1	Reduzida
Área de gestão de resíduos e industrial	0	1	0	1	Média
Galeria ripícola	1	1	1	3	Elevada

Às unidades de paisagem ocorrentes na envolvente da ZI foram atribuídas diferentes classificações de qualidade visual de paisagem. Conclui-se, através da análise efetuada, que a qualidade visual é reduzida para a *Área de matos e faixa de gestão de combustíveis*, média para a *Área de gestão e resíduos e industrial* e *Área florestal*, e elevada para a *Galeria ripícola* e *Área agrícola*.

Em função da presente avaliação conclui-se que a qualidade visual de paisagem na ZI (*Área de gestão de resíduos e industrial* e *Área florestal*) é média.

7.11.2.2 Qualidade natural e cultural da paisagem

Considera-se como paisagem cultural e natural, o conjunto de valores culturais e naturais, que através do seu carácter referencial, ecológico e sensorial, contribuem decididamente para a identidade e perenidade sustentável da paisagem.

Os valores culturais são os elementos paisagísticos assinalados pela atuação do homem na paisagem, em detrimento das componentes naturais, e que estabelece o seu metabolismo, carácter referencial, ecológico e sensorial.

Definem-se valores naturais os elementos paisagísticos em que a componente natural é significativa em relação à componente Humana, a qual marca o seu metabolismo, carácter referencial, ecológico e sensorial.

As características físicas e simbólicas de um determinado elemento ou unidade territorial, assim como a localização e importância na memória e imaginário coletivos definem o valor referencial. Este é determinante na definição, significado e identidade da unidade de paisagem onde se insere.

A diversidade da flora e da fauna, a maturidade e importância dos ecossistemas criados ou espontâneos, as relações e equilíbrios determinados e a presença de indicadores de estados climáticos

ou pré-climáticos (elementos florísticos ou faunísticos de elevado perfil ambiental e paisagístico), designam o valor ecológico.

A definição de valor sensorial associa-se genericamente ao impacto visual, auditivo e olfativo que determinas características físicas - forma, cor, exposição solar, localização, presença da bacia visual, som e cheiro - que um elemento ou unidade de paisagem provocam num observador.

Atribuiu-se aos três parâmetros que compõem a qualidade cultural e natural de uma unidade de paisagem, uma ponderação que está expressa na tabela que se segue.

As unidades de paisagem com maior pontuação constituem ecossistemas de maior diversidade sazonal e riqueza genética e estabelecem alguma biodiversidade e dinamismo ecológico.

Considerou-se que todos os atributos de qualidade natural e cultural da paisagem podem variar entre -1, 0, 1, e a qualidade natural e cultural da paisagem variará conforme o somatório dos valores afetos aos atributos de paisagem, de acordo com a seguinte escala:

- [-3, -1] Reduzida qualidade natural e cultural;
- [-1, 1] Média qualidade natural e cultural;
- [1, 3] Elevada qualidade natural e cultural.

Tabela 112 - Avaliação da qualidade natural e cultural da paisagem

Unidades de paisagem	Avaliação da qualidade natural e cultural				Qualidade natural e cultural
	Ecológico	Referencial	Sensorial	Total	
Área agrícola	1	0	1	2	Elevada
Área florestal	0	-1	0	-1	Reduzida
Área de matos e faixa de gestão de combustíveis	1	-1	0	0	Média
Área de gestão de resíduos e industrial	-1	1	0	0	Média
Galeria ripícola	1	1	1	3	Elevada

Às unidades de paisagem ocorrentes na envolvente da ZI foram atribuídas diferentes classificações de qualidade natural e cultural de paisagem. Conclui-se, através da análise efetuada, que a qualidade visual é reduzida para *Área florestal*, média para *Área de gestão e resíduos e industrial* e *Área de matos e faixas de gestão de combustíveis*, e elevada para *Galeria ripícola* e *Área agrícola*.

A ZI, porquanto classificada como *Área de gestão de resíduos e industrial* e *Área florestal*, apresenta, respetivamente, média e reduzida qualidade natural e cultural de paisagem.

7.11.2.3 Qualidade da paisagem

A qualidade da paisagem resulta da soma algébrica dos valores da qualidade visual e da qualidade cultural e natural da paisagem, variando de acordo com a seguinte escala:

- [-6, -2] Reduzida qualidade da paisagem;
-]-2, 2] Média qualidade da paisagem;
-]2, 6] Elevada qualidade da paisagem.

Tabela 113 - Avaliação da qualidade da paisagem

Unidades de Paisagem	Parâmetros de ponderação de qualidade da paisagem			Qualidade paisagem
	Qualidade visual	Qualidade cultural e natural	Total	
Área agrícola	2	2	4	Elevada
Área florestal	0	-1	-1	Reduzida
Área de matos e faixa de gestão de combustíveis	-1	0	-1	Reduzida
Área de gestão de resíduos e industrial	1	0	1	Média
Galeria ripícola	3	3	6	Elevada

Às unidades de paisagem ocorrentes na envolvente da ZI foram atribuídas diferentes classificações de qualidade de paisagem. Conclui-se, através da análise efetuada, que a qualidade de paisagem é reduzida para *Área de matos e faixa de gestão de combustíveis* e *Área florestal*, média para *Área de gestão e resíduos e industrial* e elevada para *Área agrícola* e *Galeria ripícola*.

Em função destes dados conclui-se que a qualidade de paisagem na ZI é reduzida na *Área florestal* e média na *Área de gestão de resíduos e industrial*.

As áreas de maior qualidade paisagista apresentam menor capacidade de suportar alterações, ou seja, são mais sensíveis/ frágeis do ponto de vista paisagístico.

7.11.3 Identificação de bacias visuais

A identificação e caracterização das bacias visuais é de capital importância para o exercício de inventariação de impactes na paisagem associados à implementação de um projeto.

Uma maior extensão das bacias visuais determina uma maior importância das mesmas a nível paisagístico, mas essa análise estará incompleta se não tiver em conta o número de observadores

presente (temporários e permanentes) e a distância a que se encontram. Em ambas as situações, no projeto em estudo, o número de observadores é muito reduzido ou nulo.

De acordo com as principais linhas orientadoras do terreno, os locais com acesso visual para a ZI localizam-se nas imediações a sul/sudoeste. São exemplos, os lugares de Outeiro, Picos e Regadas, na freguesia de Pedralva. Contudo, pela análise efetuada, pode afirmar-se que as bacias visuais identificadas para a ZI são muito limitadas.

Nos trabalhos de campo realizados foi possível constatar que a visibilidade para a ZI a partir de diversas localizações é extremamente reduzida. A vegetação ocorrente, em especial, as barreiras arbóreas, vem condicionar, adicionalmente, a extensão das bacias visuais.

A Figura 216 representa as principais bacias visuais identificadas para a região, com base na modelação da informação topográfica.

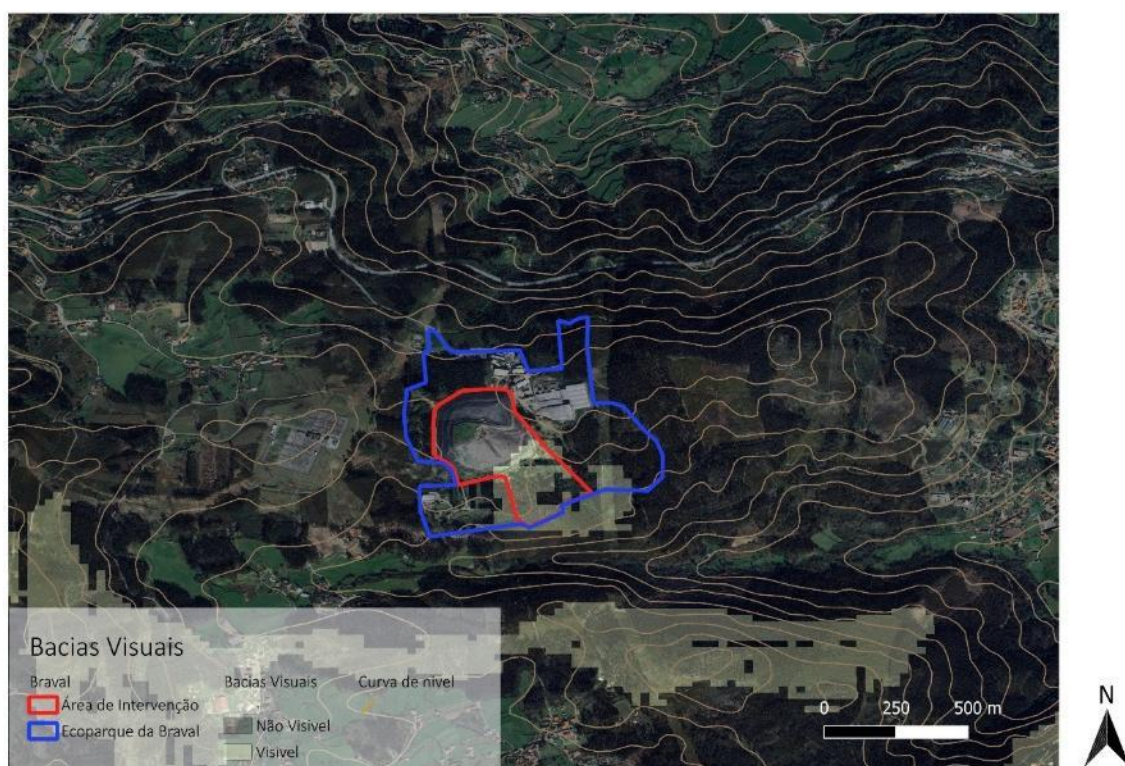


Figura 216 – Determinação das bacias visuais para a ZI.

Nos trabalhos de campo realizados foi possível constatar que os canais visuais para a ZI, a partir de diversos locais nas imediações, são muito reduzidos ou inexistentes. Acresce que o número de observadores cinge-se aos habitantes da região e aqueles que se deslocam, essencialmente, em vias secundárias.

Apesar da reduzida extensão das bacias visuais, conforme constatado na Figura 216, é possível, mas limitada, a observação de massa de resíduos depositada na frente sul do aterro, a uma distância

considerável, a partir de sul. Nessa vertente, ocorrem alguns pontos, como na rua do Carvalho ou no lugar de Outeiro, em Pedralva, que possibilitam a visualização do topo do aterro à cota atual (e máxima). As Figs. 20 e 21 são ilustrativas.



Figura 217 – Acesso visual para a ZI com tomada de vistas a partir do Lugar de Outeiro, Pedralva.



Figura 218 – Acesso visual para a ZI com tomada de vistas a partir da rua do Carvalho, Pedralva.

As manchas de floresta funcionam, adicionalmente, como barreiras visuais e têm capacidade para limitar o acesso visual para os observadores ocorrentes (temporários e permanentes).

Na análise efetuada pode constatar-se que os elementos vegetais estão muito presentes no Ecoparque Braval e na envolvente imediata e exercem um efeito de barreira visual, entre outras importantes funções paisagísticas. Consequentemente, a vegetação ocorrente deve ser encarada como um ativo a preservar e a reforçar, uma vez que contribui para a redução dos impactes no presente descritor para as diferentes fases do projeto.

Apesar da reduzida extensão das bacias visuais, definida com base em SIG e em cartografia disponível, pode verificar-se a existência de uma canal de visualização da frente de resíduos do atual aterro a uma distância considerável, situação que não ocorre para a área de ampliação do aterro, como se constata pelo diagrama de vistas a partir de pontos próximos da ZI (Figura 219).

Através do diagrama de vistas é possível perceber-se a extensão do sistema de vistas a partir das localizações indicadas.

Verifica-se, efetivamente, que os canais visuais para a ZI são, praticamente, insignificantes, a partir dos locais identificados para as tomadas de vistas.

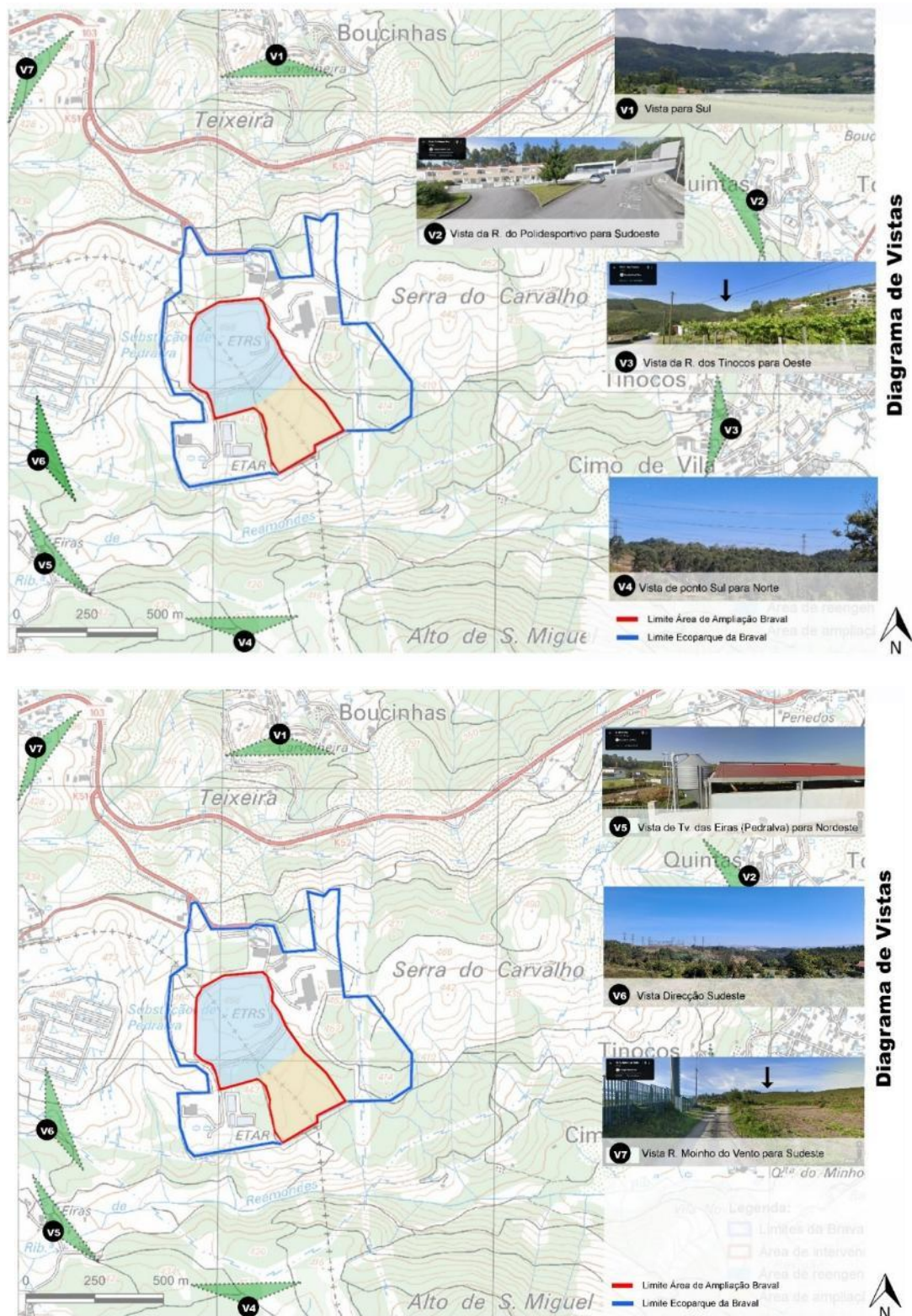


Figura 219– Diagrama de vistas a partir de pontos próximos da ZI.

7.11.4 Identificação de absorção visual.

Define-se a absorção visual da paisagem como a capacidade potencial que uma unidade de paisagem apresenta em evidenciar ou ocultar determinada alteração na sua situação de referência.

Uma unidade de território com elevada exposição visual apresenta menor capacidade em absorver as modificações à sua situação de referência.

A absorção visual relaciona-se com as características físicas de uma determinada unidade de território, nomeadamente a hipsometria, declives, fisiografia e exposição das encostas. A análise da exposição/absorção visual foi obtida a partir da análise das variáveis suprarreferidas, de acordo com o maior ou menor grau de absorção visual das suas unidades homogéneas.

Além de se considerar a influência das unidades homogéneas de paisagem na aferição da absorção visual, teve-se em conta as seguintes situações:

1. Hipsometria - As áreas de reduzida absorção visual correspondem a zonas de maior altitude ou a linhas de talvegue, e, como tal, são áreas de grande expansão visual, mais sensíveis à introdução de novas estruturas construídas ou atividades, devido ao seu carácter dominante. Os territórios que constituem a ZI apresentam uma hipsometria que não se destaca perante a envolvente e, por essa razão, a sua hipsometria é favorável a acolher intervenções.
2. Fisiografia e declives - As encostas de declives mais acentuados apresentam uma elevada exposição visual e baixa absorção visual. Nas áreas planas e de declives suaves, a absorção visual é maior, pelo que são menos suscetíveis à introdução de estruturas construídas ou atividades. A grande linha de talvegue local coincide com a ribeira de Reamondes (a sul da ZI), enquanto as restantes linhas de água, a nascente e a poente da ZI, constituem linhas de talvegue secundárias. A principal linha de fecho localiza-se a norte da ZI e não foram identificadas linhas de fecho secundárias na ZI. Os declives calculados para a ZI são relativamente reduzidos, não se destacando perante a envolvente próxima.
3. Exposição de encostas - As encostas viradas a sul e oeste são zonas mais iluminadas e como tal estão visualmente mais expostas, pelo que captam mais a atenção do observador. A ZI tem uma exposição predominante a oeste, sul e sudoeste, sendo, preferencialmente, iluminada a meio do dia e no fim de tarde. A exposição interfere com a absorção visual, fazendo elevar este parâmetro.

Em função dos parâmetros mencionados, verifica-se que é à hipsometria e à fisiografia, que, no essencial, se deve a classificação da absorção visual para a ZI. Assim, a absorção visual foi considerada elevada para a ZI, pelo fato desta se encontrar numa cota intermédia e não superior à envolvente e afastada de linhas de fecho e de talvegue.

Acresce que a vegetação ocorrente na envolvente imediata da ZI contribui, igualmente, para uma maior absorção visual da ZI perante as bacias visuais identificadas e os potenciais observadores, que são em número muito reduzido ou mesmo nulo.

A Figura 220 (ver **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo VIII – Carta da capacidade de absorção visual**) ilustra a capacidade de absorção visual para a ZI e para as áreas envolventes.

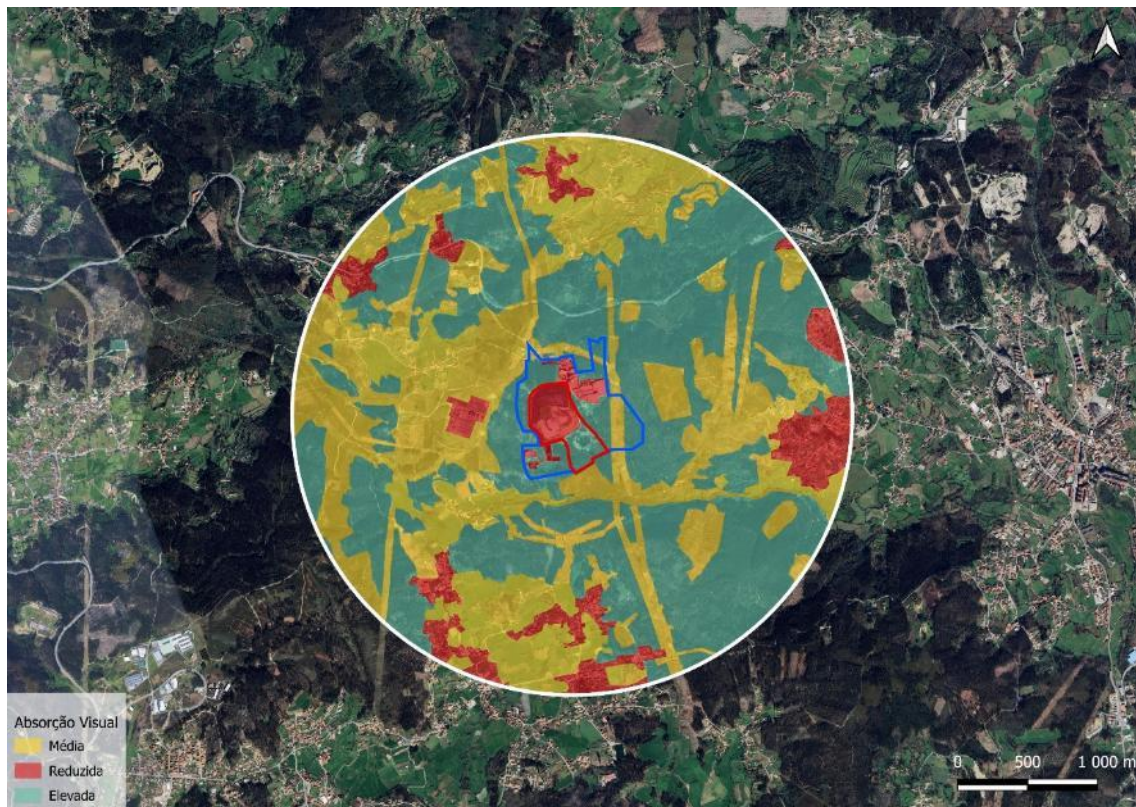


Figura 220– Carta da capacidade de absorção visual.

7.11.5 Fragilidade de paisagem.

Define-se fragilidade de paisagem como a maior ou menor capacidade que uma determinada unidade de território tem em suportar alterações, sem, contudo, se modificarem a qualidade sensorial e ecológica da sua situação de referência.

A fragilidade visual varia inversamente à absorção visual. Desta forma, para quantificar a fragilidade da paisagem recorreu-se ao parâmetro absorção visual de paisagem.

Sabendo que as classes de capacidade de absorção visual de paisagem se prendem com determinadas características do território (hipsometria, fisiografia, declives e exposições), além dos usos do solo (cobertos vegetais, em particular), foi determinado que às seguintes unidades de paisagem corresponderiam as seguintes classes de fragilidade de paisagem:

- Área agrícola – absorção média, fragilidade média;
- Área florestal – absorção elevada, fragilidade reduzida;

- Áreas de matos e faixa de gestão de combustíveis – absorção média, fragilidade média;
- Área de gestão de resíduos e industrial – absorção reduzida, fragilidade elevada;
- Área de galeria ripícola – absorção média, fragilidade média.

Considerou-se também que quanto maior é o nível de fragilidade, mais sensível a alterações será a paisagem. Ou seja, quanto maior for a fragilidade da paisagem, maior é a probabilidade de ocorrerem impactes paisagísticos de natureza negativa decorrentes da implantação de um projeto ou atividade.

Segue-se a carta de fragilidade de paisagem elaborada para a ZI e área envolvente (Figura 221 e **Volume III – Plantas, Peças Desenhadas e Documentos, Anexo IX – Carta da fragilidade da paisagem**).

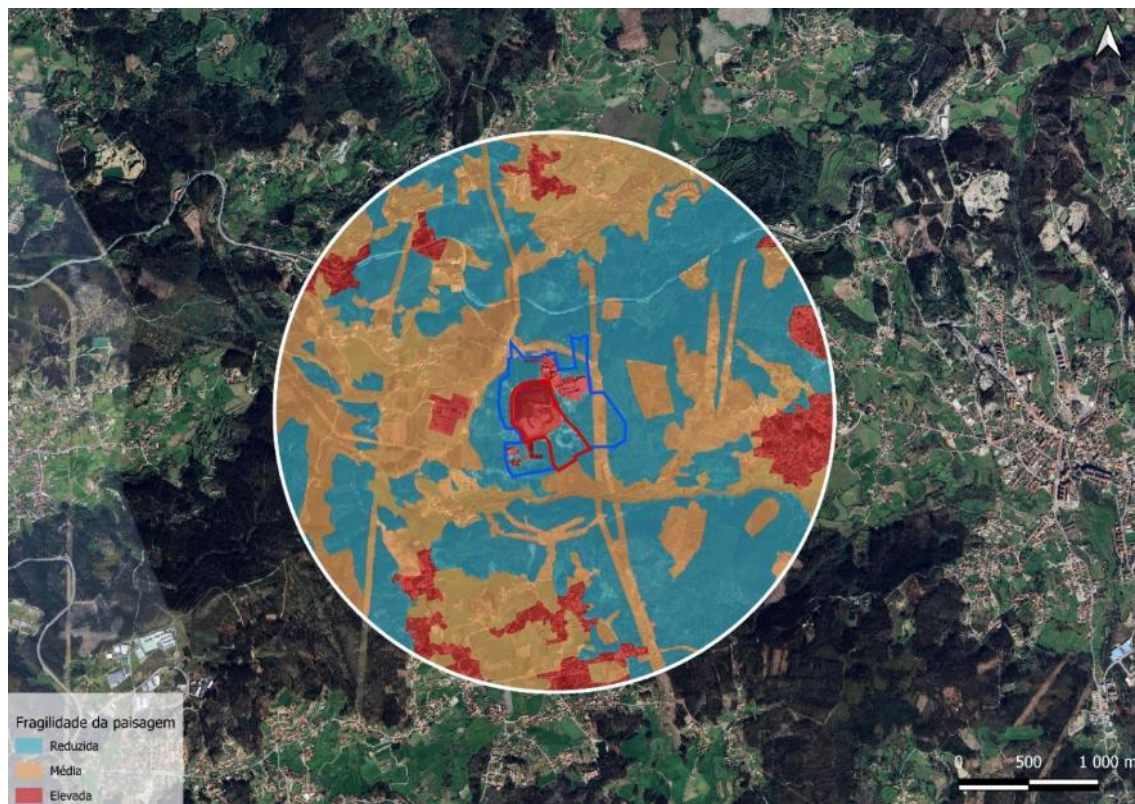


Figura 221– Carta da fragilidade de paisagem.

No computo geral, verifica-se que a análise da fragilidade da paisagem não compromete intervenções na ZI, pois aquele parâmetro assume valores reduzidos para a zona da nova célula e para a área envolvente da mesma, sendo importante mencionar que a zona de reengenharia já se constitui como uma zona intervencionada.

7.12 *Clima.*

7.12.1 *Enquadramento.*

Designa-se por clima a síntese, de tipo estatístico, dos estados de tempo característicos de um dado local num certo período de tempo: ano, estação do ano, mês, década, etc. O clima é, por isso, caracterizado por valores médios, máximos, mínimos, quantis, distribuições de probabilidade, etc., das grandezas mais adequadas para efetuar essa síntese.

O clima de um local ou região varia, em geral, ao longo do ano como consequência do movimento de translação em torno do Sol – variabilidade sazonal. Muitos elementos climáticos (temperatura e humidade do ar, por exemplo) apresentam também marcada variação diurna, associada ao movimento de rotação da Terra.

Para além da variabilidade de tipo cíclico associada a movimentos astronómicos, muito aproximadamente periódicos, o clima apresenta uma variabilidade natural interna, não periódica, muito complexa, que faz com que o clima num dado ano seja diferente do de anos anteriores e do de anos seguintes. Sabe-se que este tipo de variabilidade pode, em parte, ser provocada por variações da intensidade da radiação solar e por variações na transparência da atmosfera associadas, por exemplo, às erupções vulcânicas, mas, por outro lado, também é, cada vez mais, influenciado pela ação do Homem. De facto, existe variabilidade climática que está apenas associada a fenómenos de interação, com realimentação entre a atmosfera (componente de variação rápida do sistema climático, com mudanças sucessivas do estado do tempo) e os restantes componentes do sistema climático, de resposta mais lenta, designadamente os oceanos, os gelos e a cobertura de neve, sendo que todos estes processos são cada vez mais influenciados pela atividade humana que está a induzir fortes alterações climáticas.

Porque existe variabilidade climática, os valores observados dos elementos climáticos não são constantes. Ao longo do tempo ocorrem valores diversos com diversas probabilidades, definidas pelas respetivas funções de distribuição.

Para tornar os dados sobre clima compatíveis e comparáveis, a Organização Meteorológica Mundial aprovou uma norma segundo a qual se devem adotar conjuntos de 30 anos consecutivos começando no primeiro ano de cada década (1931-1960, 1941-1970, etc.). Os apuramentos estatísticos referentes a estes intervalos são geralmente designados por Normais Climatológicas e os valores respetivos por valores normais.

A escolha destes períodos para apuramento de valores de referência não implica que exista alguma particularidade especial nos intervalos de 30 anos em geral ou nos períodos das normais em particular. Se é verdade que "o tradicional intervalo de 30 anos determinado pela Organização Meteorológica Mundial para definir o clima a partir de valores médios é ainda um conceito útil" (Peixoto, J.P e Abraham H. Oort, 1991), não é menos verdade que "a preparação de sumários de dados climáticos para períodos recentes e relativamente curtos, talvez de 10 anos, deve ser encorajada" (WMO, 1995) ou ainda que

"quando a extensão dos registos o permite, os dados devem ser apurados para períodos mais longos do que os 30 anos 'normais' atualmente definidos" (WMO, 1995).

7.12.2 Metodologia.

A caracterização do clima da área em estudo pretende contribuir, numa perspetiva transdisciplinar, para a análise de outros descritores ambientais, uma vez que não se prevê que o projeto, dadas as suas características, origine impactes sobre as condições climáticas e meteorológicas atualmente existentes, quer ao nível local, quer ao nível regional.

Na caracterização climática procedeu-se à identificação dos principais regimes climáticos que afetam a região onde se insere o projeto, procedendo-se de seguida à caracterização dos principais parâmetros meteorológicos com influência no local de implantação.

A caracterização climática local foi realizada tendo como base a análise dos dados fornecidos pela APA, bem como a análise estatística das Normais Climatológicas, disponibilizadas pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) para a estação climatológica situada na União de freguesias de Merelim (São Pedro) e Frossos, distrito de Braga, representativas do local em estudo. Na Tabela 114 apresentam-se as principais características da referida estação climatológica, cuja localização se encontra demonstrada na Figura 222.

Tabela 114 - Características da estação climatológica

Estação climatológica	Tipo	Latitude	Longitude	Altitude	Município	Início de funcionamento
Braga – Merelim	Estação Automática Climatológica (EMA II)	41,57586944	-8,45110833	65	Braga	13-05-1996



Figura 222 - Localização da estação climatológica de Braga - Merelim.

7.12.3 Dados climatológicos.

O local em estudo encontra-se inserido na Redre Hidrográfica (RH) do Cávado, Ave e Leça, (Figura 223), que tem uma área total de 3 585 km², integrando as bacias hidrográficas dos rios Cávado, Ave e Leça e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho. Particularmente, a zona de ampliação do aterro, em estudo, encontra-se inserida na bacia hidrográfica do Ave.

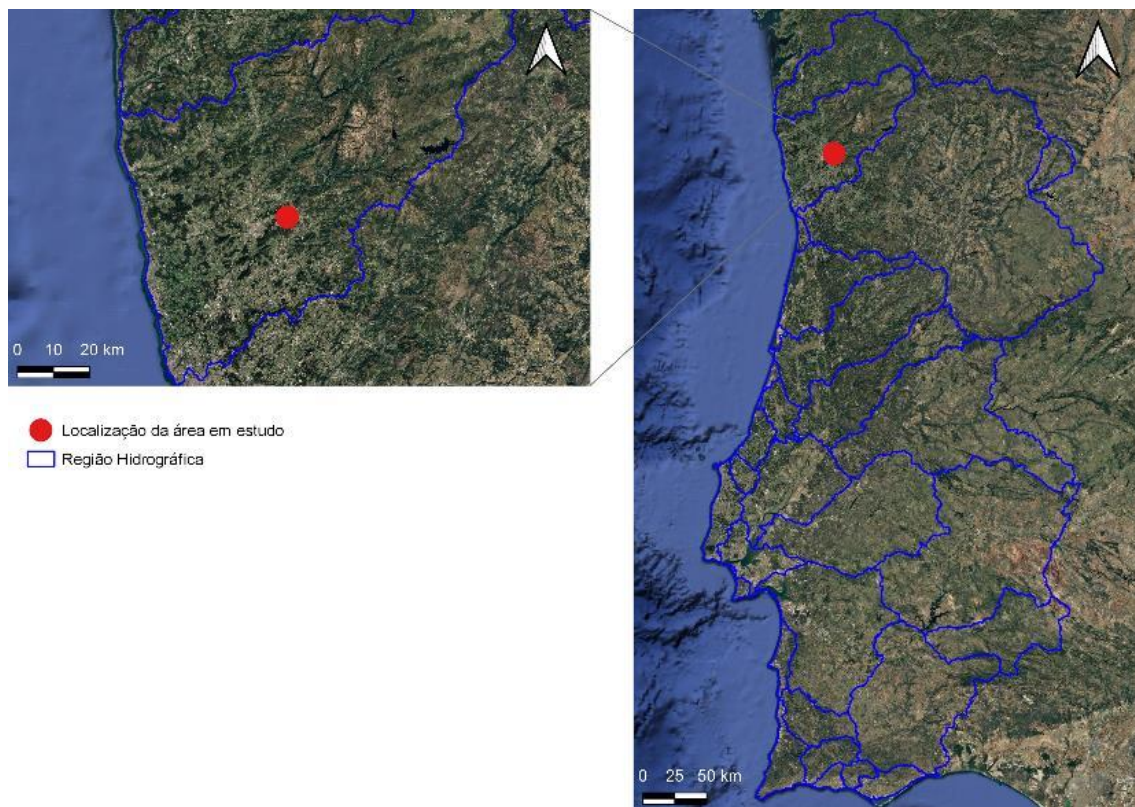


Figura 223 - Localização da área em estudo na RH do Cávado, Ave e Leça.

Fonte: Adaptado de Atlas do Ambiente e da Água, SNIAmb, APA, 2024.

7.12.3.1 Clima da região da bacia hidrográfica do Ave

O clima da Região Hidrográfica (RH) do Cávado, Ave e Leça resulta, não só da sua posição geográfica e proximidade ao Oceano Atlântico, como também da forma e disposição dos principais conjuntos montanhosos do noroeste de Portugal. Uma parte significativa da região (correspondente aos setores de jusante e intermédio e às áreas expostas a barlavento do setor de montante) insere-se numa vasta região de clima de tipo marítimo, fachada atlântica. De acordo com critérios simples de classificação, o clima na RH varia entre fresco, húmido e muito chuvoso nos setores de montante e temperado, húmido e moderadamente chuvoso na faixa litoral.

A região abrangida pela bacia hidrográfica do rio Ave apresenta valores da precipitação média anual que variam entre 900 e 3 900 mm. As precipitações mais elevadas ocorrem na região da serra da Cabreira, onde se observam precipitações médias anuais variando entre 2 700 e 3 900 mm anuais. Existe uma tendência para a precipitação diminuir progressivamente de montante para jusante, ao longo da bacia hidrográfica, registando-se valores inferiores a 1 500 mm anuais nas zonas próximas da foz do rio Ave.

Na bacia do rio Ave a importância da tectónica, traduzida pela fraturação que o maciço apresenta, encontra expressão morfológica no vale alinhado do rio Leça, segundo a direção predominante NE-SO

no setor intermédio e de montante, entre a nascente e a confluência com a ribeira do Arquinho, afluente da margem direita do rio Leça.

No que concerne ao comportamento mensal da precipitação, o PGRH do Cávado, Ave e Leça (2012), apresenta para o período de referência de 1932/33 a 2001/2002, os seguintes valores médios, máximos e mínimos da série, assim como o desvio padrão da amostra.

Pela análise da Tabela 115, os meses de outubro a março são os mais chuvosos e os meses de abril a setembro, são os meses mais secos.

Tabela 115 - Precipitação média mensal ponderada na bacia hidrográfica do Ave, no período de referência 1932/33 a 2001/2002 (mm)

Bacia	Parâmetros	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
Bacia do Ave	Média	156	211	245	237	201	181	133	123	64	26	30	81
	Mínimo	8	0	21	6	12	1	22	10	5	1	1	3
	Máximo	500	605	844	614	620	758	445	330	317	131	97	280
	Desvio padrão	107	131	175	159	161	145	93	71	56	25	25	58

Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça 2012

Relativamente à temperatura, o PGRH do Cávado, Ave e Leça (2012) apresenta os dados para a estação localizada no interior da sub-bacia do Ave, concretamente, Braga / P. Agrário (IM), que podem ser consultados na Tabela 116.

Da análise efetuada à Tabela 116 verifica-se que na bacia do Ave a temperatura média mensal anual do ar varia entre os 8,7°C e os 20,4°C. As temperaturas médias mínimas ocorrem no mês de janeiro e as temperaturas médias máximas ocorrem no mês de julho.

Tabela 116 - Temperatura média mensal na bacia hidrográfica do Ave (°C)

Estação	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Anual
Braga/ P. Agrário (IM)	15,5	11,4	9,3	8,7	9,5	10,9	12,3	14,8	18,4	20,4	20,1	18,9	14,2

Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça, 2012

No que se refere à humidade relativa do ar, o PGRH do Cávado, Ave e Leça (2012) apresenta os valores da humidade relativa média mensal às 9:00h e média anual, para o período de 1961 a 1990, registadas em cada estação localizada dentro da bacia do Ave (Braga/ P. Agrário (IM)).

Da Tabela 117 constata-se que os valores mínimos de humidade relativa média do ar ocorrem entre os meses de maio e julho. A humidade relativa média do ar encontra os valores máximos nos meses de outubro a fevereiro. Constata-se ainda que a humidade relativa média anual apresenta um valor de 80,6%.

Tabela 117 - Humidade relativa média mensal na bacia do Ave (%)

Estação	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Anual
Braga/ P. Agrário (IM)	84,0	87,0	87,0	87,0	84,0	79,0	77,0	75,0	74,0	75,0	77,0	81,0	80,6

Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça, 2012

Relativamente à evapotranspiração potencial, o PGRH do Cávado, Ave e Leça (2012), apresenta os valores da evapotranspiração potencial média mensal e da evapotranspiração potencial média anual, determinadas para a estação Braga/ P. Agrário (IM).

Da Tabela 118 verifica-se que nos meses de junho a agosto a evapotranspiração potencial é superior a 90 mm, enquanto que nos meses de dezembro e fevereiro o valor de evapotranspiração potencial é menor, na ordem dos 22 - 26 mm. Relativamente aos valores da evapotranspiração potencial média anual, o valor total anual é de 733,8 mm.

Tabela 118 - Evapotranspiração potencial média mensal e total na bacia do Ave (mm)

Estação	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Anual
Braga/ P. Agrário (IM)	58,6	32,5	23,8	22,4	25,5	38,4	49,5	73,2	100,6	117,2	106,9	85,0	733,8

Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça, 2012

Quanto ao parâmetro vento, o PGRH do Cávado, Ave e Leça (2012) apresenta os seguintes valores da velocidade do vento, média mensal e média mensal anual, registadas na estação localizada no interior da bacia do Ave, concretamente, Braga/ P. Agrário (IM).

Tendo em conta dos dados apresentados na Tabela 119, os valores de velocidade média do vento situam-se entre os 5,0 km/h (fevereiro) e 2,1 km/h (setembro). Os valores de velocidade do vento médio anual são de 3,5 km/h.

Tabela 119 - Velocidade do vento média mensal na bacia do Ave (km/h)

Estação	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Anual
Braga / P. Agrário (IM)	2,6	2,8	4,3	4,5	5,0	4,5	4,4	3,9	2,9	2,4	2,2	2,1	3,5

Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça, 2012

7.12.3.2 Caracterização climática local.

Temperatura do ar

As temperaturas médias do ar no local em estudo variam entre os 10,0°C e os 12,5°C, tal como se verifica da Figura 224.

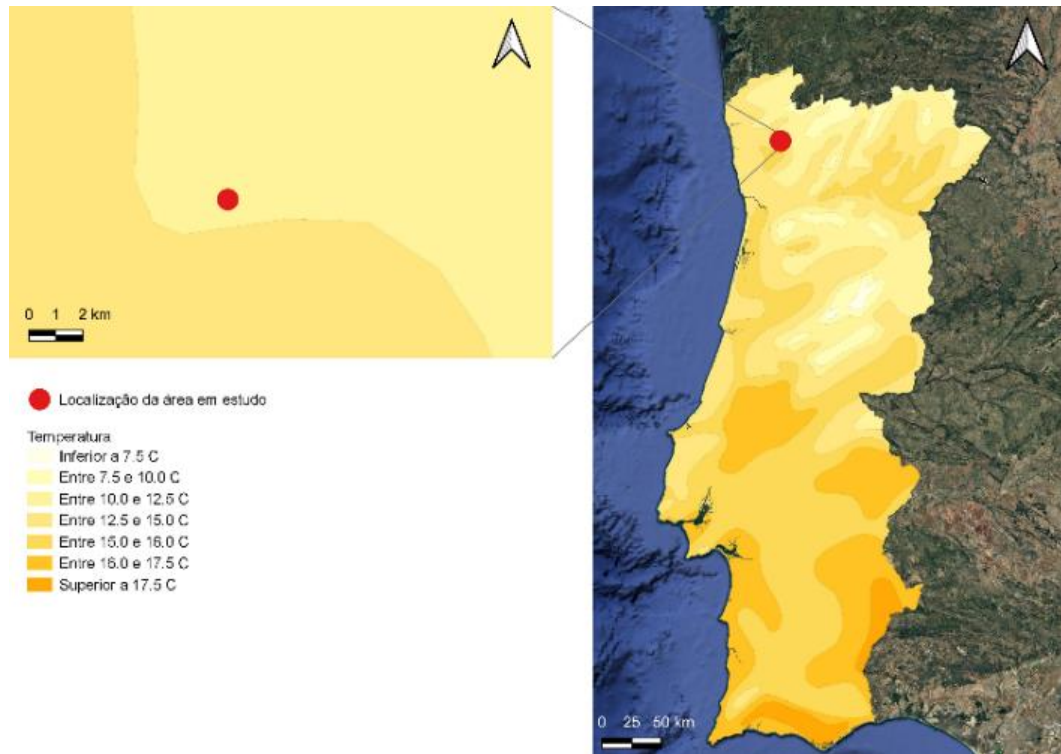


Figura 224 - Variação da temperatura na zona em estudo.

Fonte: Adaptado de Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2024.

As figuras que se seguem sistematizam os dados relativos à temperatura, disponibilizados pelo IPMA, para a estação climatológica de Braga/ P. Agrário (IM), para o período 1981-2010.

De acordo com os dados disponibilizados pelo IPMA, na região em que se insere o local em estudo registou-se no período de 1981-2010 uma temperatura média anual de 15°C, e um número médio de dias com temperatura máxima superior a 30°C de cerca de 34,4 dias.

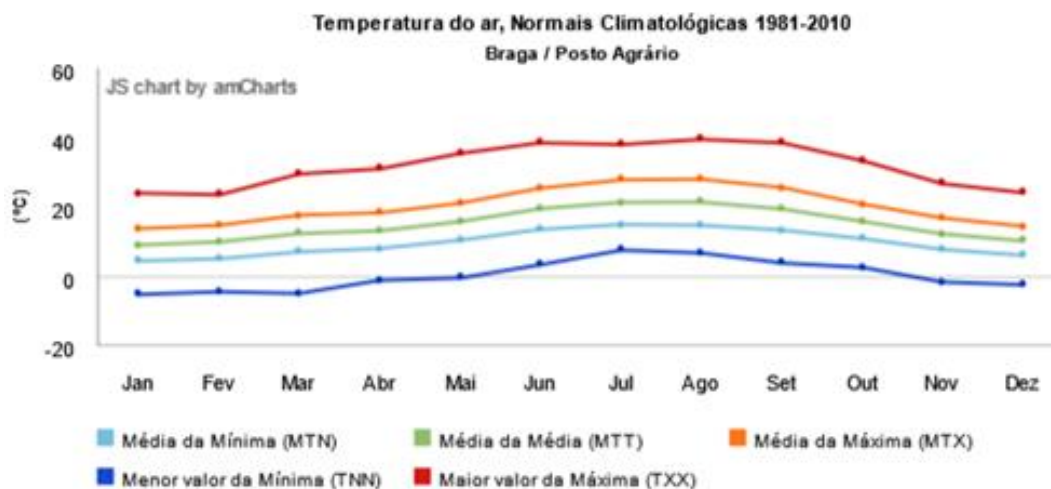


Figura 225 - Variação anual da temperatura do ar, para a estação climatológica de Braga – Posto Agrário, no período de 1981 a 2010.

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera.

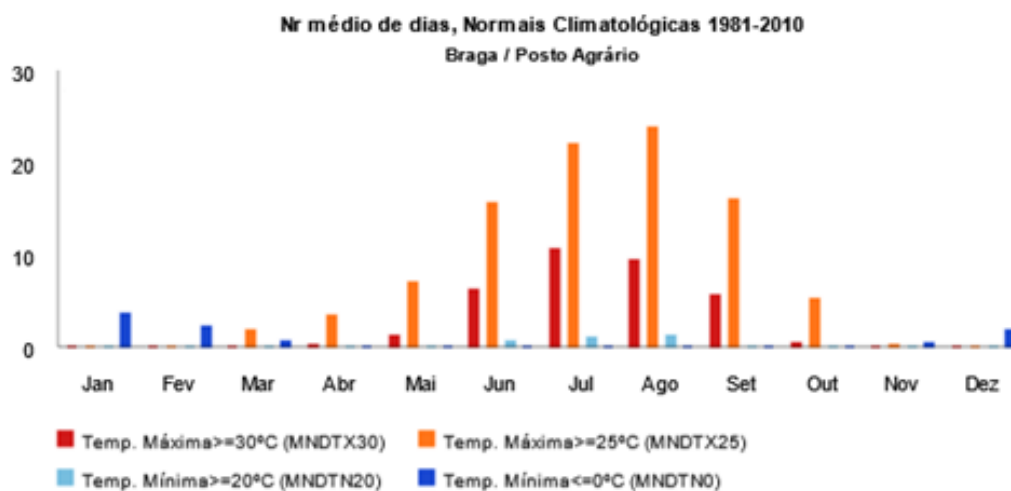


Figura 226 – Variação anual do número médio de dias de temperatura do ar, para a estação climatológica de Braga – Posto Agrário, no período de 1981 a 2010.

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera.

Precipitação

A precipitação depende não só da altitude e da época do ano, mas também do relevo e de outros fatores fisiográficos locais. Este parâmetro, associado à temperatura e humidade do ar, é um dos fatores de definição do clima. A sua influência sobre os ecossistemas é determinante por ser um dos grandes condicionantes do desenvolvimento da vegetação e do ciclo hidrológico sendo, ainda, um dos principais agentes no processo de erosão hídrica do solo, da ocorrência de cheias, da lavagem de

pavimentos (fonte de poluição difusa) e da infiltração de água no solo, origem da circulação hídrica subterrânea.

A análise da Figura 227 e da Figura 228 permite constatar que na área em estudo ocorre precipitação superior 100 dias por ano, sendo a quantidade total de precipitação situa-se entre os 1600 e os 2000mm.

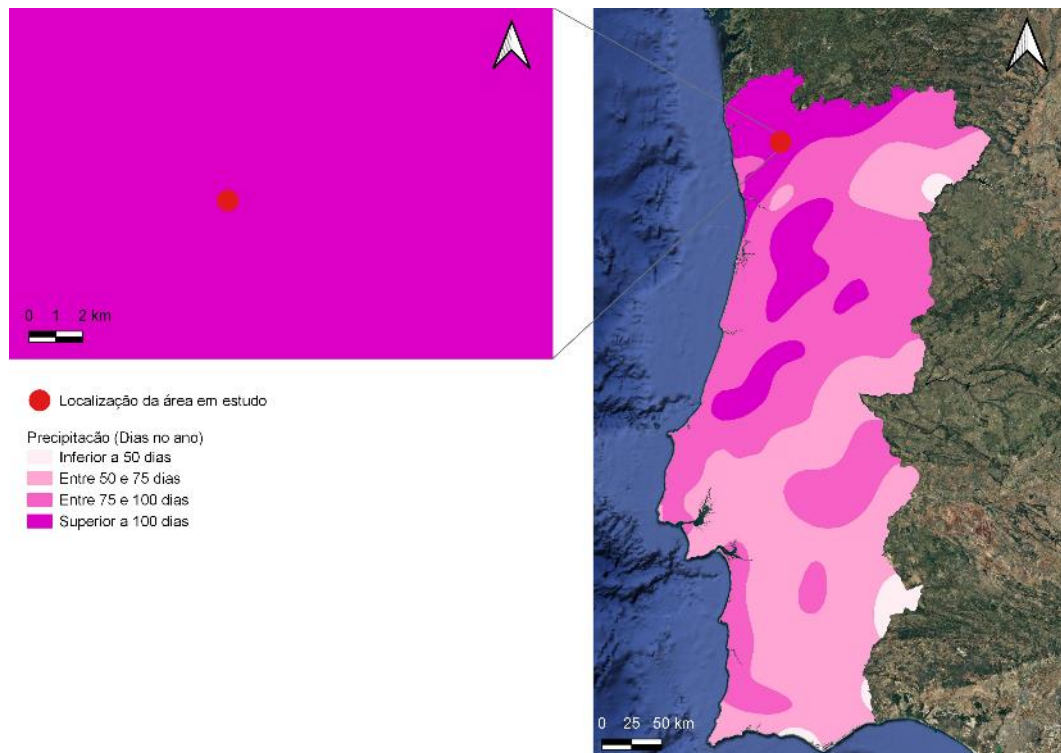


Figura 227 - Número de dias de precipitação no ano na zona em estudo.

Fonte: Adaptado de Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2024.

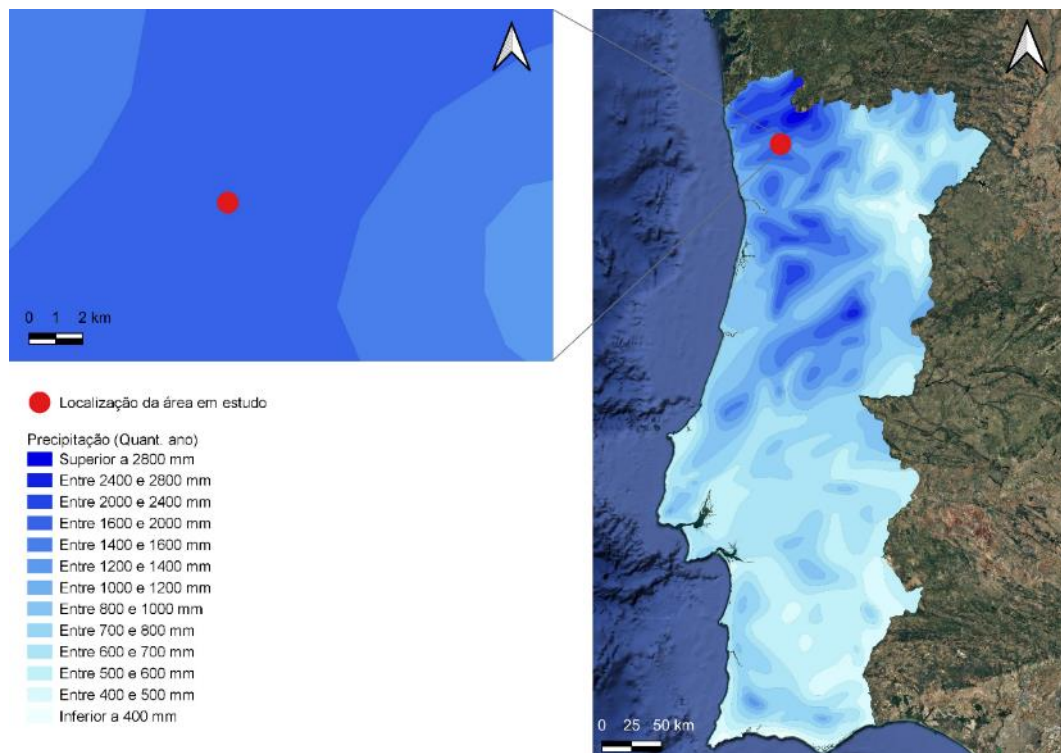


Figura 228 - Variação da precipitação na zona em estudo.

Fonte: Adaptado de Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2024.

Com base nos dados disponibilizados pelo IPMA é possível analisar os dados relativos à precipitação para a estação climatológica de Braga/ P. Agrário (IM), no período de 1981-2010. Os dados permitem constatar que a precipitação média anual na estação climatológica de Braga/ P. Agrário é de 1 145 mm e que os meses em que ocorre maior precipitação são os meses de outubro a dezembro.

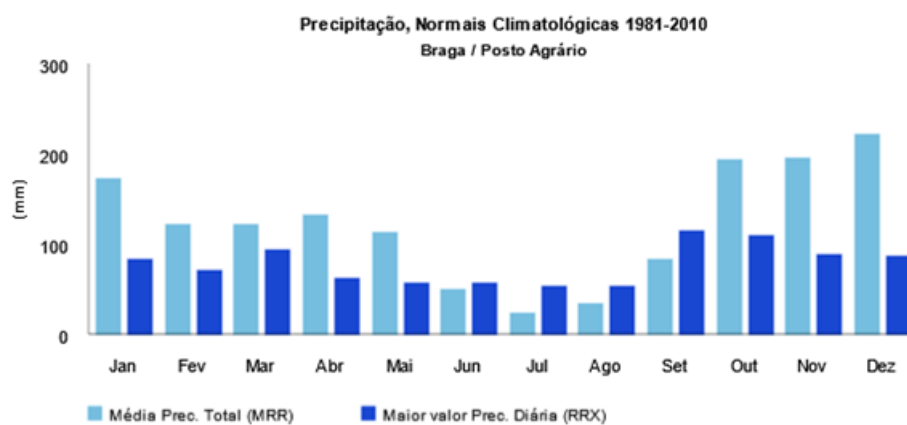


Figura 229 - Variação anual da precipitação, para a estação climatológica de Braga – Posto Agrário, no período de 1981 a 2010.

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera.

Humidade relativa do ar

A humidade relativa do ar associada à temperatura, à insolação e à velocidade do vento, condiciona a evaporação, influenciando, igualmente, entre outros aspetos, o conforto humano e a atividade agrícola, nomeadamente porque é um fator de desenvolvimento de pragas e doenças dos vegetais.

Na Figura 230 é possível constatar que a Humidade do Ar na zona em estudo varia entre os 75 % e os 80 %.

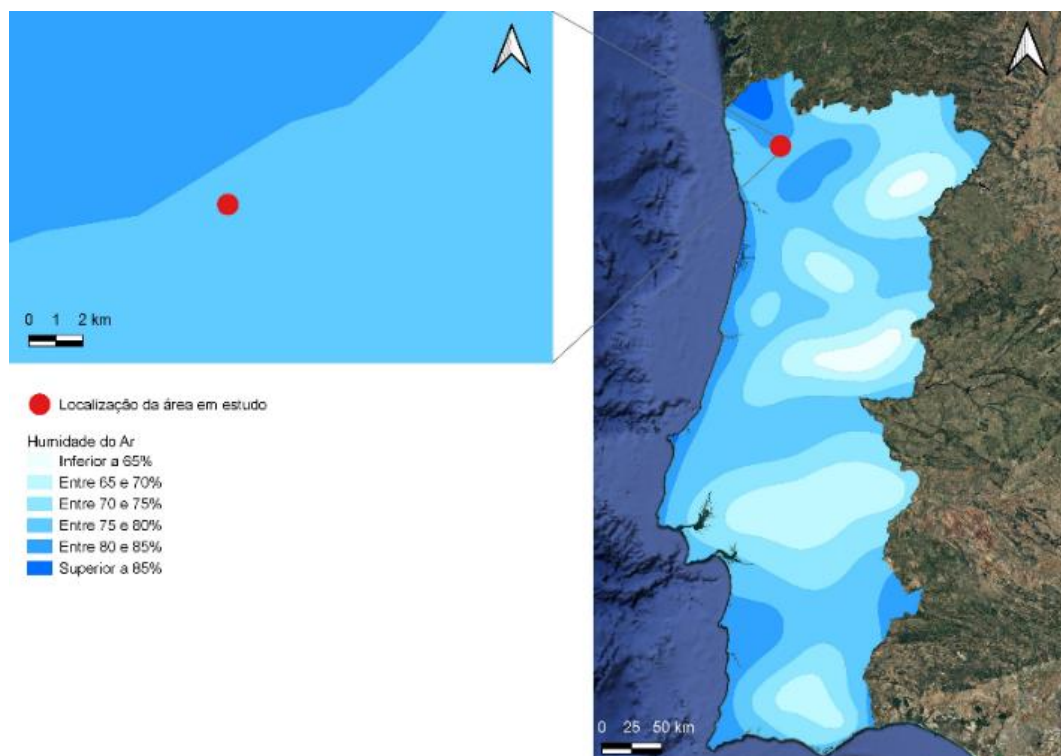


Figura 230 - Variação da Humidade do Ar na zona em estudo.

Fonte: Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2024.

Evapotranspiração

A evapotranspiração real representa a quantidade de água devolvida à atmosfera.

Na zona em estudo verifica-se, pela análise da Figura 231, que este valor é superior a 800 mm.

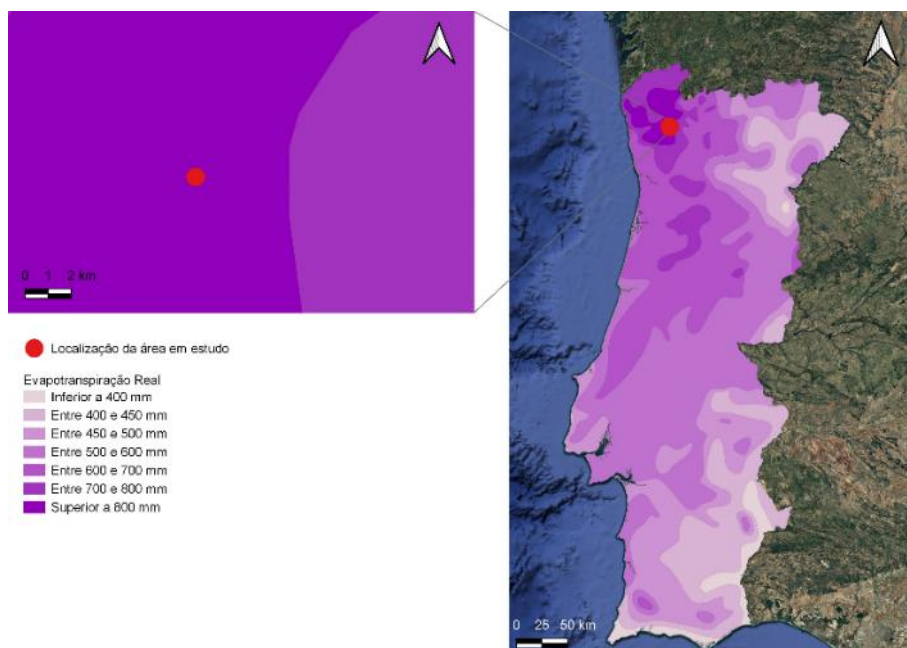


Figura 231 - Evapotranspiração real na zona em estudo.

Fonte: Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2024.

7.12.3.3 Classificação climática.

Ao nível do conforto bioclimático, a zona em estudo é considerada fria no inverno (Figura 232), fresca na primavera (Figura 233), quente no verão (Figura 234) e confortável no outono (Figura 235).

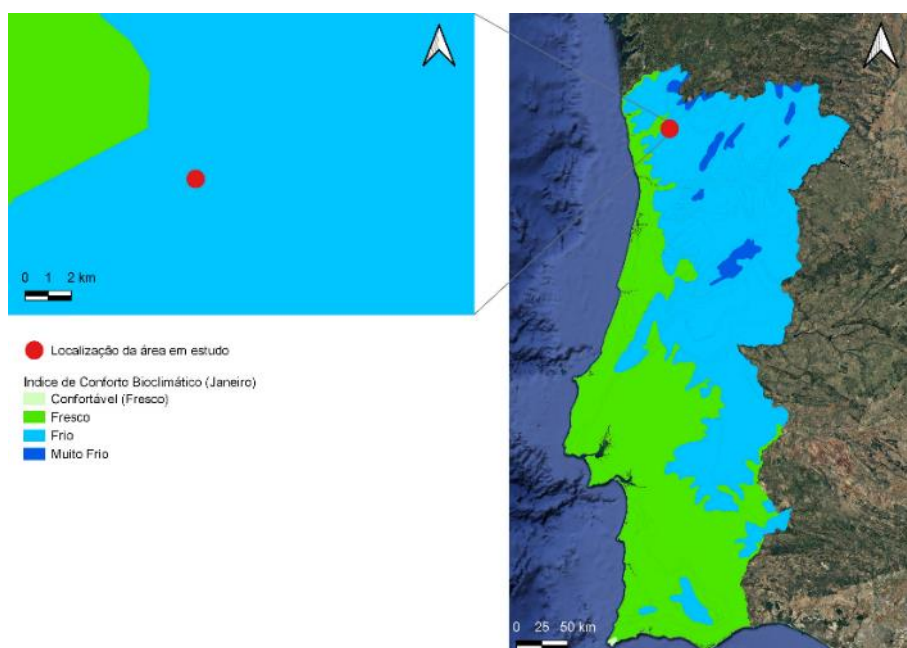


Figura 232 - Caracterização do conforto bioclimático - Inverno.

Fonte: Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2024.

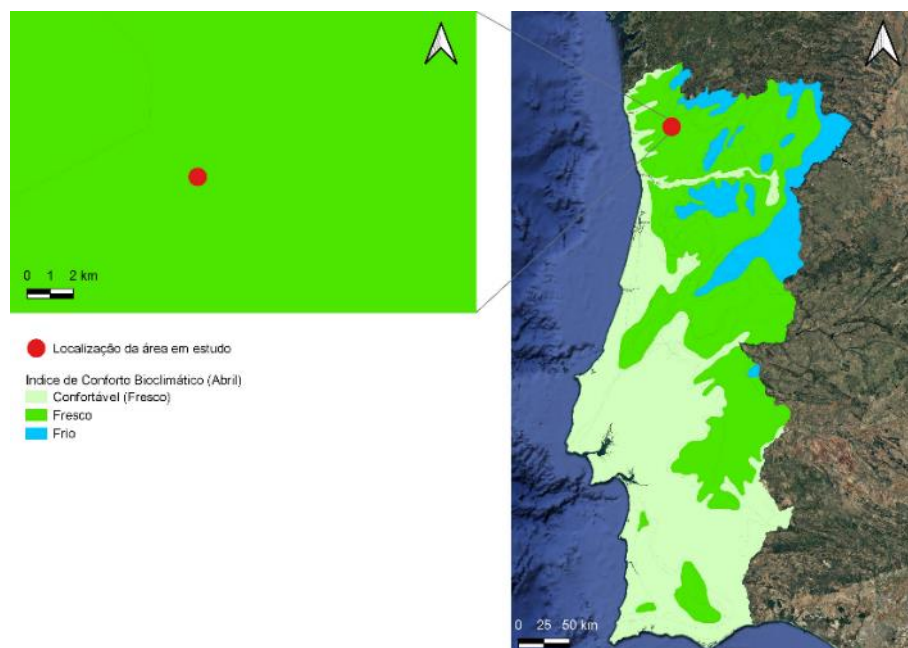


Figura 233 - Caracterização do conforto bioclimático - Primavera.

Fonte: Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2024.

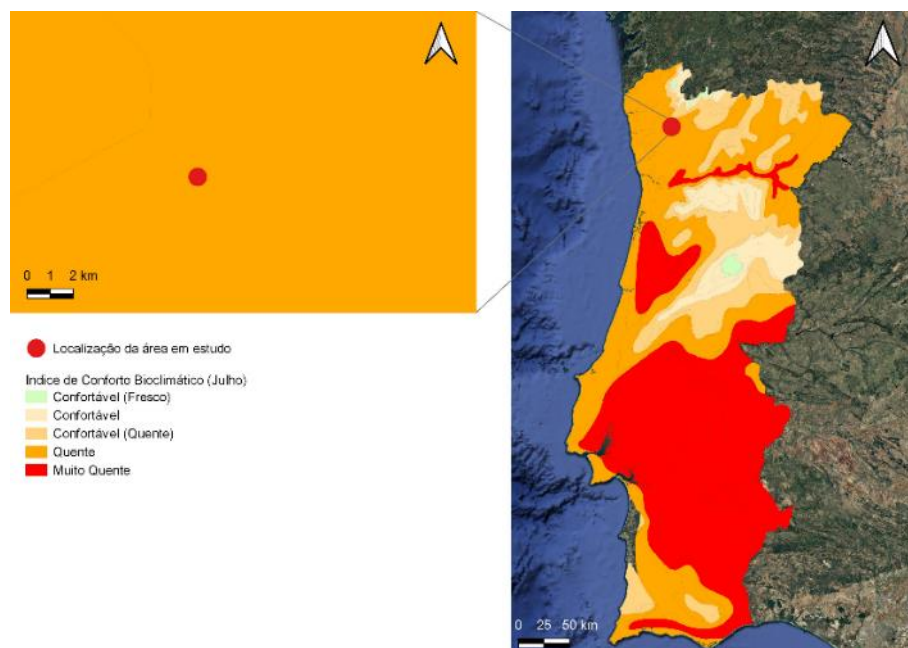


Figura 234 - Caracterização do conforto bioclimático - Verão.

Fonte: Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2024.

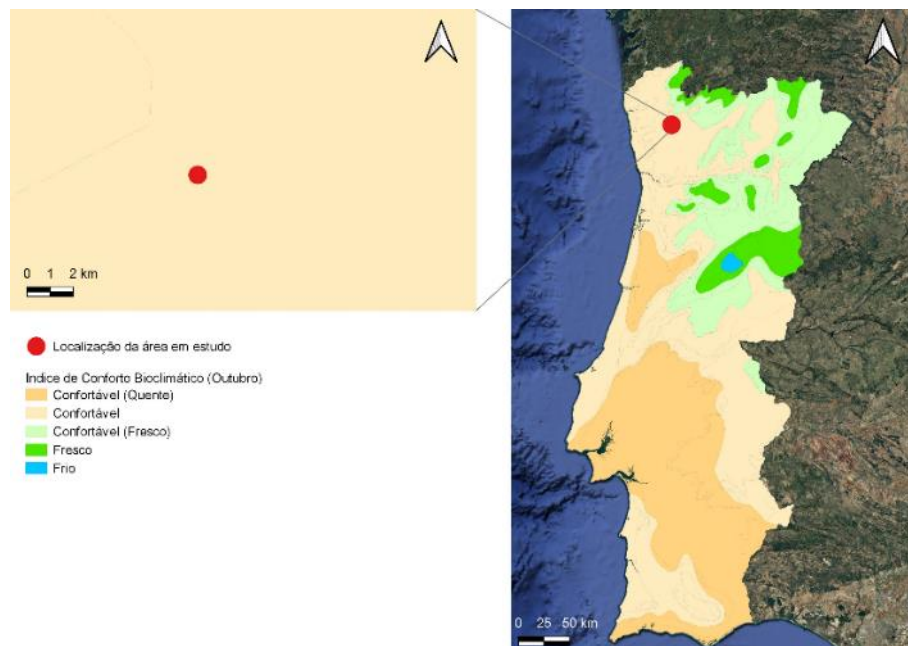


Figura 235 - Caracterização do conforto bioclimático - Outono.

Fonte: Atlas do Ambiente, SNIAmb, APA, 2024.

7.12.4 Alterações climáticas

7.12.4.1 Enquadramento

As Alterações Climáticas são uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas à escala global. Estas alterações são provocadas pela emissão de gases de efeito de estufa (GEE), um fenómeno comum a vários setores de atividade, o que justifica o carácter transversal das políticas de mitigação das Alterações Climáticas e de adaptação aos seus efeitos (PMACPL, 2024).

Sendo as Alterações Climáticas um desafio global, as decisões no que respeita, quer à mitigação, quer à adaptação, envolvem ações ou opções a todos os níveis da tomada de decisão: desde o nível local, dos Municípios, aos níveis intermunicipal, regional, nacional e internacional, envolvendo todos os níveis de governança.

O *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), através dos seus Relatórios de Avaliação, põe em evidência que o sistema climático global está a mudar rapidamente, devido, fundamentalmente, à influência humana. Foram documentadas alterações em todos os principais elementos do sistema climático, incluindo a atmosfera, a terra, a criosfera, a biosfera e o oceano, sendo evidente que estas alterações resultam numa contínua perda de gelo a nível mundial, aumento do teor de calor nos oceanos, subida do nível do mar e acidificação dos oceanos profundos.

De acordo com a última avaliação global do IPCC, as Alterações Climáticas são um fator direto que está a exacerbar cada vez mais o impacto de outros fatores na natureza e no bem-estar humano,

prevendo-se que os impactes adversos das Alterações Climáticas na biodiversidade venham a aumentar com o aumento do aquecimento.

As projeções climáticas realizadas para o território da área em estudo apontam para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas, intensificando-se a ocorrência de verões quentes e secos, o aumento da frequência de ondas de calor e a ocorrência de fenómenos extremos com eventos de precipitação intensa e/ou muito intensa. Estas alterações poderão implicar impactes sobre o território, sobre os seus sistemas naturais e humanos.

Face aos cenários decorrentes das Alterações Climáticas, torna-se fundamental analisar, desenvolver e implementar um conjunto de opções de adaptação que permitam responder de forma eficaz e célere aos potenciais impactes das Alterações Climáticas, bem como, identificar potenciais oportunidades que possam advir das alterações a que o território está sujeito num cenário de Alterações Climáticas.

A variação de temperatura atmosférica é um dos indicadores mais claros das Alterações Climáticas e do aquecimento global ocorridos nas últimas décadas. A existência e análise de um longo histórico de valores associados à temperatura atmosférica, põe em evidência a relação entre as variações da concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera, nomeadamente o dióxido de carbono (CO₂), e as variações da temperatura média da Terra.

A temperatura média global é atualmente entre 0,95 a 1,20°C mais elevada do que no final do século XIX. As temperaturas médias globais aumentaram significativamente desde a revolução industrial: a última década (2011-2020) foi a mais quente de que há registo e dos 20 anos mais quentes, 19 ocorreram desde 2000. Os dados do Serviço *Copernicus* para as Alterações Climáticas mostram que 2022 foi o verão mais quente e o segundo ano mais quente de que há registo.

O ciclo hidrológico está, também, a mudar. Os padrões regionais de alterações da precipitação são, no entanto, diferentes das alterações da temperatura à superfície, e a variabilidade interna é maior. A precipitação média anual na superfície terrestre nas regiões temperadas do Hemisfério Norte aumentou, enquanto as regiões subtropicais secas registaram uma diminuição da precipitação nas últimas décadas.

A massa total dos glaciares na década mais recente (2010-2019) foi a mais baixa desde o início do século XX. O oceano global tem aquecido ininterruptamente desde, pelo menos, 1970. Em resposta a este aquecimento dos oceanos, bem como à perda de massa dos glaciares e dos mantos de gelo, o nível médio global do mar subiu cerca de 0,20 metros entre 1900 e 2018.

Verifica-se uma tendência de aumento de inundações nas cidades costeiras, devido à subida do nível médio do mar, ao aumento da intensidade das tempestades e ao aumento da precipitação. Este aumento promove um elevado risco climático nas cidades e aglomerados populacionais de baixa altitude, até 2050.

As projeções do número de pessoas que vivem em zonas urbanas altamente expostas aos impactes das Alterações Climáticas tem vindo a aumentar. Um dos principais fatores dessa exposição é a combinação do aquecimento global e do crescimento populacional em centros urbanos.

A comunidade científica considera que um aumento de 2°C, em relação à temperatura na era pré-industrial, corresponde ao limite acima do qual existem riscos muito levados de consequências ambientais graves à escala mundial. Por esta razão, a comunidade internacional reconheceu a necessidade de envidar todos os esforços para manter o aquecimento global abaixo de um aumento de 2°C.

A Ação Climática engloba as ações tomadas para reduzir as causas e as consequências das Alterações Climáticas, tornando fundamental o planeamento do processo adaptativo, com vista a minimizar os efeitos negativos das Alterações Climáticas e a potenciar eventuais efeitos positivos. Para a implementação deste processo existem duas linhas de atuação:

- Processo que envolve a redução de emissão de GEE na atmosfera, reduzindo as fontes destes gases e aumentando o sequestro de carbono. O objetivo da mitigação às Alterações Climáticas é minimizar a interferência humana no clima da Terra, procurando estabilizar os níveis de GEE num período de tempo, permitindo que os ecossistemas se adaptem naturalmente às Alterações Climáticas, garantindo que a produção alimentar não é ameaçada e permitindo que o desenvolvimento económico prossiga de forma sustentável - Mitigação.
- Processo de ajustamento nos sistemas naturais ou humanos como resposta a estímulos climáticos verificados ou esperados, com o objetivo de moderar danos e/ou explorar oportunidades. O objetivo é minimizar os riscos inerentes aos efeitos negativos das Alterações Climáticas nos ecossistemas e na qualidade de vida da população. Pressupõe a tomada atempada de decisões, perante informação muitas vezes percecionada como insuficiente – Adaptação.

Conforme já referido, embora as Alterações Climáticas sejam um problema global, fazem-se sentir à escala nacional, regional e local. Como tal, a adaptação e mitigação às Alterações Climáticas requer o envolvimento de um vasto conjunto de atores públicos e privados da sociedade, sendo crucial o envolvimento dos decisores políticos, mas também dos vários setores da economia e dos cidadãos em geral.

Considerando as Alterações Climáticas como um dos maiores desafios da atualidade, e de acordo com a necessidade de adotar medidas destinadas a reduzir o consumo de energia e as emissões de GEE, o Município de Braga e da Póvoa de Lanhoso têm vindo a desenvolver projetos e iniciativas com o objetivo de integrar soluções e medidas de mudança climática nas políticas, estratégias e planeamento (PMACB, 2024; PMACPL, 2024).

7.12.4.2 Plano Municipal de Alterações Climáticas da Póvoa de Lanhoso

7.12.4.2.1 Enquadramento local

O Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) do Município da Póvoa de Lanhoso tem como objetivo promover o desenvolvimento sustentável, abordando questões ambientais, económicas e sociais. Este PMAC inclui medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas, alinhadas com as estratégias nacionais e internacionais.

O objetivo é alcançar resultados concretos e eficazes, com enfoque na redução das emissões de GEE, no combate à pobreza energética e no alcançar a neutralidade climática. O Município procura integrar estes objetivos de forma gradual e eficaz, com medidas a curto, médio e longo prazo.

Os principais objetivos estratégicos do PMAC incluem:

- Analisar a predisposição a eventos meteorológicos extremos e os seus impactos;
- Valorizar o consumo de produtos locais;
- Articular políticas de mitigação e adaptação;
- Sensibilizar a população para as vulnerabilidades climáticas;
- Melhorar a formação dos técnicos responsáveis pela implementação das medidas.
-



Figura 236 - Planos e programas desenvolvidos pelo Município da Póvoa de Lanhoso no âmbito do desenvolvimento sustentável e do combate às Alterações Climáticas.

O PMAC da Póvoa de Lanhoso visa complementar as estratégias municipais existentes, definindo ações para atingir as metas de redução de emissões estabelecidas pela Lei de Bases do Clima: redução de emissões de CO₂eq em 55% até 2030, em 65-75% até 2040, e em 90% até 2050, em relação ao valor de 2005. O plano pretende definir uma abordagem integrada de mitigação e adaptação às alterações climáticas, com foco na redução da pobreza energética e na transição justa para alcançar a neutralidade climática até 2050, alinhada com as metas nacionais, europeias e globais.

7.12.4.2.2 Projeções Climáticas

Considerando que as emissões de CO₂eq e a temperatura média da superfície terrestre são variáveis e que se encontram linearmente relacionadas (IPCC, 2023) a obtenção de cenários de emissões e consequentes projeções climáticas estão diretamente ligadas às concentrações de GEE (PMACPL, 2024).

Nesse sentido e no âmbito da realização dos cenários de emissões e projeções climáticas para o concelho da Póvoa de Lanhoso, foi utilizada a abordagem *Representative Concentration Pathways (RCP)*, em linha com as diretrizes do *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* e considerando a informação disponível mais recente.

A partir de uma concentração atual de CO₂eq, que ronda as 400 ppm (partes por milhão), as duas projeções de emissões de GEE utilizadas são:

- RCP 4.5: uma trajetória de aumento da concentração de CO₂eq atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- RCP 8.5: uma trajetória de crescimento semelhante até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂eq de 950 ppm no final do século.

No âmbito da elaboração do PMAC da Póvoa de Lanhoso foram consideradas as variáveis climáticas temperatura, precipitação e velocidade do vento para a análise ao nível das projeções climáticas. Para identificar as variações entre o clima atual e futuro, a análise prospetiva foi realizada tendo em conta quatro períodos de trinta anos:

- 1981 - 2010: Histórico
- 2011 - 2040: Clima atual;
- 2041 - 2070: Meio do século – meio prazo
- 2071 - 2100: Final do século – longo prazo.

Na análise climática do concelho da Póvoa de Lanhoso identificam-se as principais Alterações Climáticas projetadas, assim como os cenários climáticos RCP 4.5 e RCP 8.5 para a região e para o concelho da Póvoa de Lanhoso.

Os dados simulados a partir dos modelos climáticos são, geralmente, representados recorrendo a grelhas com uma resolução espacial associada à capacidade de cada modelo representar adequadamente os fenómenos atmosféricos e as massas terrestres e oceânicas. Os modelos utilizados têm uma resolução de aproximadamente 12,5 km.

Apresentam-se de seguida os dados projetados para os períodos de 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100, ao nível da temperatura, precipitação e velocidade do vento à superfície.

Temperatura

A potencial alteração (anomalia climática) consiste na diferença entre o valor de uma variável climática num dado período de 30 anos, relativamente ao período de referência. Uma vez que os modelos climáticos são representações da realidade, deve ser tido em conta que os dados simulados pelos modelos climáticos para o período de referência apresentam geralmente, um desvio relativamente aos dados observados.

Ambos os cenários projetam um aumento da temperatura média anual até ao final do século, no concelho da Póvoa de Lanhoso. No que diz respeito às médias mensais, da temperatura média, máxima e mínima, ambos os cenários projetam aumentos, até ao final do século (Tabela 120).

Relativamente ao conjunto das anomalias projetadas estas variam entre um aumento de 0,7°C e 1,2°C para meio do século (2041-2070) e entre 1,4°C e 3,3°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado.

Tabela 120- Projeções de anomalias climáticas - temperatura – cenários RCP 4.5 e 8.5

Variável		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5		RCP 8.5	
		Período de referência (2011-2040)		2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura média anual	(°C)	11,9	11,9	+0,8	+1,1	+1,4	+3,0
Temperatura máxima anual		17,3	17,5	+0,9	+1,2	+1,4	+3,3
Temperatura mínima anual		6,9	6,8	+0,7	+1,2	+1,4	+2,9

Precipitação

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários projetam uma diminuição da precipitação média anual no concelho, até ao final do século (Tabela 121).

No caso mais extremo, as anomalias projetadas até ao final do século apontam para uma redução que pode chegar aos -260 mm, face ao cenário de referência.

Tabela 121 – Projeções de anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5

Variável		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5		RCP 8.5	
Precipitação média anual	(mm)	Período de referência (2011-2040)		2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
		2178	2030	-148	50	-125	-396

Vento

No que diz respeito à variável velocidade do vento à superfície, ambos os cenários projetam uma ligeira diminuição na média anual, até ao final do século (Tabela 122).

No caso mais extremo, as anomalias projetadas até ao final do século apontam para uma redução que pode chegar aos -0,14 m/s, face ao cenário de referência.

Tabela 122 - Projeções de anomalias climáticas – velocidade do vento – cenários RCP 4.5 e 8.5

Variável		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5		RCP 8.5	
Velocidade do vento à superfície	(m/s)	Período de referência (2011-2040)		2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
		2,97	2,92	-0,06	-0,01	-0,03	-0,14

7.12.4.2.3 Avaliação do risco do clima

A avaliação de risco considera a frequência de ocorrência de um evento climático e a magnitude das consequências dos impactos desse evento. O risco é obtido através da multiplicação da frequência de ocorrência de um determinado tipo de evento, pela magnitude das consequências causadas pelos impactos desse evento. Tanto a frequência de ocorrência (atual e futura) de um evento como a magnitude das suas consequências foram avaliadas numa escala de 1 (baixa) a 3 (alta) (PMACPL, 2024).

A matriz de risco serve também para visualizar os riscos climáticos prioritários. Desta forma, os eventos climáticos que ocorrem com maior frequência e que terão consequências mais graves, serão considerados impactos de prioridade elevada e de maior risco, localizando-se no canto superior direito da matriz. Os eventos com baixa frequência e com baixa consequências dos impactos serão considerados impactos de baixa prioridade e de menor risco, localizando-se na matriz no canto inferior esquerdo.

A utilização desta matriz de risco teve como finalidade apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos, relativamente a potenciais necessidades de adaptação.

Tabela 123 - Matriz aplicada na avaliação de risco

		Consequência do impacto		
		Baixa	Média	Alta
Frequência da ocorrência do evento	Alta	3	6	9 (Maior risco e maior prioridade)
	Média	2	4	6
	Baixa	1 (Menor risco e menor prioridade)	2	3

Fonte: PMAC Póvoa de Lanhoso, 2024.

Nível de risco

Agricultura, florestas e pescas

Os riscos prioritários são (a tabela que se segue sistematiza a evolução desses riscos prioritários):

- Secas
- Redução da precipitação
- Precipitação intensa
- Temperaturas elevadas / ondas de calor
- Alteração na escala sazonal da temperatura
- Ventos fortes e tempestades

Tabela 124 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da agricultura, florestas e pesca

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Seca				↑
Redução da precipitação				↑
Precipitação intensa				↑
Temperaturas elevadas / ondas de calor				→
Alteração na escala sazonal da temperatura				→
Ventos fortes e tempestades				↑

Legenda:



- ↑ Aumento do Risco
- Manutenção do Risco
- ↓ Diminuição do Risco

Biodiversidade

Os riscos prioritários são (a tabela que se segue sistematiza a evolução desses riscos prioritários):

- Temperaturas elevadas / ondas de calor
- Alteração na escala sazonal da temperatura
- Ventos fortes e tempestades

Tabela 125 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da biodiversidade

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Temperaturas elevadas/ondas de calor				→
Alteração na escala sazonal da temperatura				↑
Ventos fortes e tempestades				→

Legenda:



↑ Aumento do Risco
→ Manutenção do Risco
↓ Diminuição do Risco

Energia e indústria

Os riscos prioritários são (a tabela que se segue sistematiza a evolução desses riscos prioritários):

- Precipitação intensa
- Temperaturas elevadas / ondas de calor
- Ventos fortes e tempestades

Tabela 126 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da energia e indústria

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Precipitação intensa (eventos extremos)				→
Temperaturas elevadas / ondas de calor				↑
Ventos fortes e tempestades				→

Legenda:



↑ Aumento do Risco
→ Manutenção do Risco
↓ Diminuição do Risco

Turismo e economia

Os riscos prioritários são (a tabela que se segue sistematiza a evolução desses riscos prioritários):

- Secas
- Redução da precipitação
- Precipitação intensa
- Alteração na escala sazonal da precipitação
- Temperaturas elevadas / ondas de calor
- Alteração na escala sazonal da temperatura
- Ventos fortes e tempestades

Tabela 127 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor do turismo e economia

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Seca				↑
Redução da Precipitação				↑
Precipitação intensa				↑
Alteração na escala sazonal da precipitação				↑
Temperaturas elevadas/ondas de calor				↑
Alteração na escala sazonal da temperatura				↑
Ventos fortes e tempestades				↑

Legenda:



↑ Aumento do Risco
→ Manutenção do Risco
↓ Diminuição do Risco

Saúde humana

Os riscos prioritários são (a tabela que se segue sistematiza a evolução desses riscos prioritários):

- Temperaturas elevadas / ondas de calor
- Alteração na escala sazonal da temperatura
- Ventos fortes e tempestades

Tabela 128 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da saúde humana

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Temperaturas elevadas / ondas de calor				↑
Temperaturas baixas/ondas de frio/geada/granizo				↓
Ventos fortes e tempestades				↑

Legenda:



Baixo Moderado Alto

↑ Aumento do Risco

→ Manutenção do Risco

↓ Diminuição do Risco

Segurança de pessoas e bens

Os riscos prioritários são (a tabela que se segue sistematiza a evolução desses riscos prioritários):

- Precipitação intensa
- Temperaturas elevadas / ondas de calor
- Ventos fortes e tempestades

Tabela 129 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor da segurança de pessoas e bens

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Precipitação intensa				↑
Temperaturas elevadas / ondas de calor				→
Ventos fortes e tempestades				→

Legenda:



↑ Aumento do Risco

→ Manutenção do Risco

↓ Diminuição do Risco

Recursos Hídricos

Os riscos prioritários são (a tabela que se segue sistematiza a evolução desses riscos prioritários):

- Redução da precipitação
- Alteração na escala sazonal da temperatura
- Temperaturas elevadas/ondas de calor
- Alteração na escala sazonal da temperatura

Tabela 130 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor dos recursos hídricos

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Redução da precipitação				↑
Alteração na escala sazonal da precipitação				↑
Temperaturas elevadas / ondas de calor				↑
Alteração na escala sazonal da temperatura				↑

Legenda:



- ↑ Aumento do Risco
- Manutenção do Risco
- ↓ Diminuição do Risco

Ordenamento do território

Os riscos prioritários são (a tabela que se segue sistematiza a evolução desses riscos prioritários):

- Precipitação intensa
- Temperaturas elevadas/ondas de calor
- Ventos fortes e tempestades

Tabela 131 - Síntese dos riscos climáticos prioritários para o setor do ordenamento do território e cidades

Risco Climático	Nível do risco			Tendência do Risco
	Presente (até 2040)	Médio Prazo (2041-2070)	Longo Prazo (2071-2100)	
Precipitação intensa				→
Temperaturas elevadas/ondas de calor				↑
Ventos fortes e tempestades				↑

Legenda:



- ↑ Aumento do Risco
- Manutenção do Risco
- ↓ Diminuição do Risco

7.12.4.2.4 Medidas de mitigação

No âmbito da realização do PMAC são definidas medidas de sustentabilidade energética e climática cuja implementação permitirá a redução de emissões de CO₂eq em pelo menos 55% em 2030, em relação ao valor de 2005, através de uma abordagem integrada à atenuação e adaptação às Alterações Climáticas, contribuindo para a redução da pobreza energética e para a criação de uma visão a longo prazo para alcançar a neutralidade climática até 2050, através de uma transição justa (PMACPL, 2024).

O Plano de Ação considera as melhores práticas disponíveis e tem como base a legislação em vigor, atendendo às diretrizes, normas e recomendações aplicáveis, designadamente as disponibilizadas pela Agência Portuguesa do Ambiente.

O Plano de Ação segue a metodologia proposta pelo *Joint Research Centre* (JRC) e pelo Pacto de Autarcas para o Clima e Energia no qual os atores locais apresentam um papel ativo e fundamental.

De seguida, são apresentadas algumas medidas de mitigação para cada setor prioritário, nomeadamente, para o setor dos “*Edifícios de serviços e residenciais*”, o setor dos “*Transportes e mobilidade*”, o setor da “*Indústria, incluindo gases fluorados*”, o setor dos “*Resíduos e águas residuais*”, o setor da “*Agricultura*” e o setor “*Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas*”.

Algumas medidas de mitigação para os diferentes setores prioritários são:

- Eficiência energética de edifícios e infraestruturas municipais;
- Eletrificação da frota municipal;
- Energia renovável no setor industrial;
- Aproveitamento de águas pluviais, águas cinzentas e águas residuais tratadas;
- Consumo de produtos agrícolas locais;
- Valorização do território com potencial florestal.

7.12.4.2.5 Medidas de adaptação

O Município da Póvoa de Lanhoso pretende promover a implementação de medidas de mitigação e adaptação às Alterações Climáticas ajustadas ao território concelhio e bem planeadas, que permitam uma maior resiliência do território e uma melhoria contínua da qualidade de vida e do ambiente urbano, o crescimento económico e a criação de uma sociedade mais justa. (PMACPL, 2024).

Apresentam-se de seguida algumas medidas de adaptação por setor prioritário, “*Agricultura, florestas e pescas*”, “*Biodiversidade*”, “*Energia e indústria*”, “*Recursos hídricos*”, “*Turismo*”, “*Saúde humana*”, “*Segurança de pessoas e bens*”, “*Ordenamento de território*”.

Algumas medidas de adaptação para os diferentes setores prioritários são:

- Promover ações para a utilização de novas espécies agrícolas e (re)arborização com espécies autóctones;

- Promover a melhoria da gestão partilhada ao nível das áreas classificadas;
- Disseminação de informação para utilização e aquisição de equipamentos de aquecimento e arrefecimento de elevada eficiência;
- Promover sistemas de reutilização da água;
- Criação de condições de adaptação e implementação de novas infraestruturas;
- Implementação de sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar;
- Criação de mapas de vulnerabilidades locais com a temperatura ambiente que indiquem quais as zonas urbanas que mais precisam de arrefecimento;
- Promoção da requalificação urbana.

7.12.4.2.6 Inventário de Referência de Emissões de CO₂eq totais

No que se refere à mitigação, o Plano Municipal de Ação Climática é baseado num Inventário de Referência de Emissões (IRE) que fornece uma análise da situação de referência. Estes elementos servem de base à definição de um conjunto abrangente de ações a implementar para alcançar as metas de mitigação e adaptação. O Plano Municipal de Ação Climática deve abranger áreas que permitam influenciar o consumo de energia a médio/longo prazo (como o ordenamento do território), encorajar mercados de produtos e serviços energeticamente eficientes (compras públicas) e mudanças nos padrões de consumo (PMACPV, 2024).

Através do Inventário de Referência de Emissões (IRE) da Póvoa de Lanhoso pretende-se caracterizar as emissões de GEE locais, permitindo fundamentar processos de tomada de decisão e promover a sustentabilidade e a melhoria de qualidade de vida das populações.

O Inventário de Emissões de CO₂ equivalente totais é o principal resultado do IRE, ao quantificar as emissões de CO₂ equivalentes resultantes da atividade concelhia, as principais fontes destas emissões e os principais GEE emitidos. O Inventário de Emissões de CO₂ equivalente totais inclui a análise das emissões diretas de GEE, expressos em CO₂ equivalente, designadamente Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O) e Gases Fluorados (Hexafluoreto de Enxofre (SF₆), Hidrofluorocarbono (HFC) e Perfluorocarbono (PFC)), conforme as orientações da APA propostas no documento de referência “Orientações para Planos Regionais de Ação Climática, Lei de Bases do Clima”.

Cenário de referência

O ano de referência corresponde ao ano de 2005, neste ano foram emitidas 146 056 toneladas CO₂ equivalente pelas diferentes fontes de emissões de GEE do concelho da Póvoa de Lanhoso.

Na Figura 237 elencam-se as emissões totais de CO₂ equivalente por fonte emissora. A fonte que liberta mais emissões é o setor *Resíduos e águas residuais*, seguindo-se o setor *Transportes e mobilidade*. Por sua vez, a atividade da agricultura contribuiu para o sequestro de emissões de GEE.

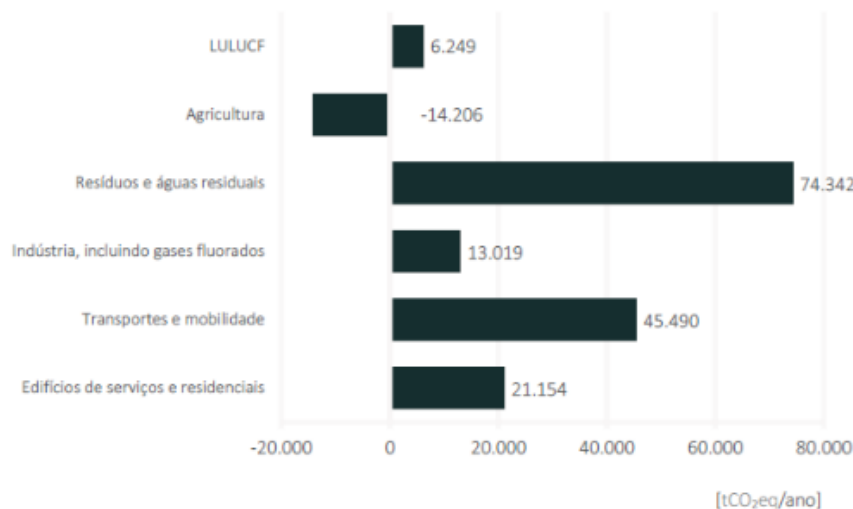


Figura 237 - Emissões de CO₂ equivalente totais no cenário de referência (ano 2005), por fonte emissora.

Considerando a desagregação de emissões de CO₂ equivalente por GEE emitido, no cenário de referência, destacam-se as emissões de CO₂ e CH₄, como se pode verificar na Figura 238.

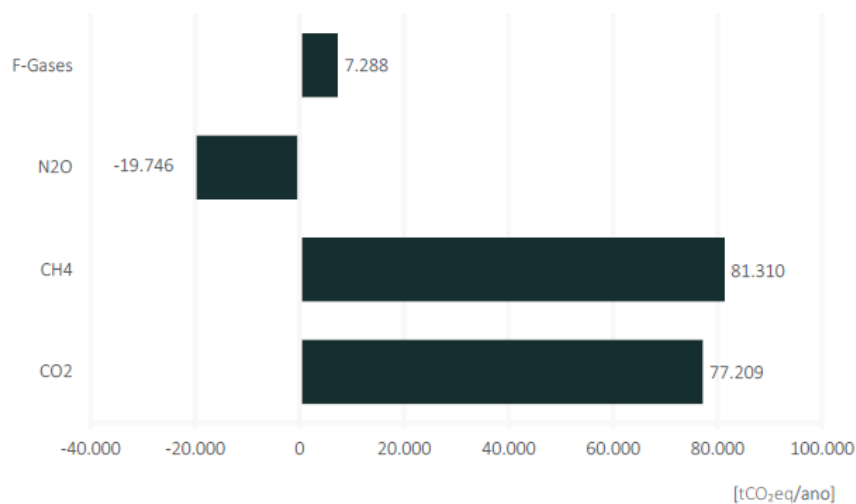


Figura 238 - Emissões de CO₂ equivalente totais no cenário de referência (ano 2005), por GEE.

Cenário atual

O cenário atual corresponde ao ano de 2022. Nesse ano foram emitidas 133 887 toneladas de CO₂ equivalente associadas às atividades das principais fontes de emissões de GEE no concelho.

Pela Figura 239 é possível observar que, no concelho da Póvoa de Lanhoso, no ano de 2022, o setor que mais contribuiu para as emissões de CO₂ equivalente foi o setor *Resíduos e águas residuais*, enquanto o setor com menores emissões foi o setor de *Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas* (LULUCF).

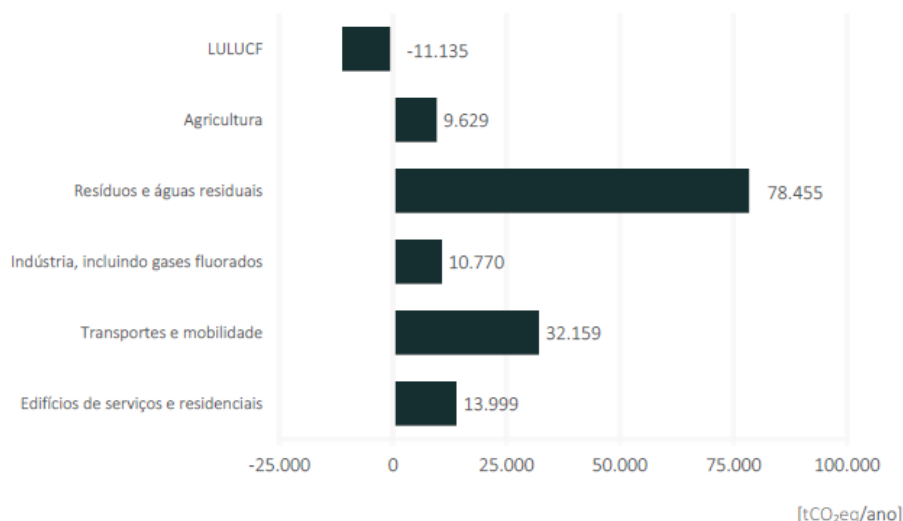


Figura 239 - Emissões de CO₂ equivalente totais no cenário atual (ano 2022), por fonte emissora.

Pela análise das emissões de CO₂ equivalente por GEE emitido, no cenário atual, destacam-se as emissões de CO₂ e CH₄, conforme é demonstrado na Figura 240.

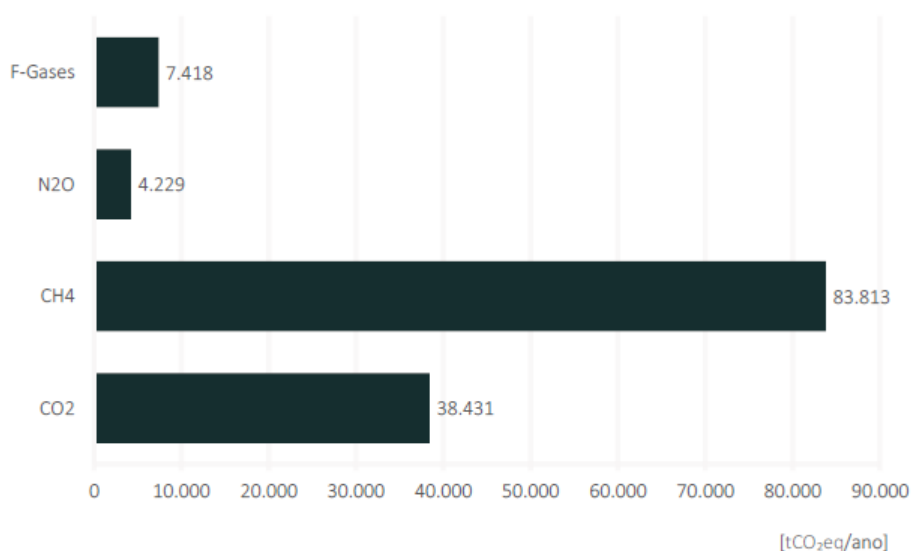


Figura 240 - Emissões de CO₂ equivalente totais no cenário de referência (ano 2022), por GEE.

Em comparação com o cenário de referência de 2005, em 2022 observou-se uma redução de 8% nas emissões totais de CO₂ equivalente no concelho da Póvoa de Lanhoso. Embora tenha ocorrido uma

redução significativa das emissões de GEE em setores como *Edifícios de serviços e residenciais* (34%), *Transportes e mobilidade* (29%), e na *Indústria, incluindo gases fluorados* (17%), a maior diminuição registou-se no setor de *Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas* (LULUCF), com uma redução de 278%, atuando como sumidouro de carbono. Por outro lado, nos restantes setores, as emissões aumentaram, destacando-se o setor da *Agricultura* (168%) e dos *Resíduos e águas residuais* (6%).

Tabela 132 – Evolução das emissões CO₂ equivalentes totais no concelho da Póvoa de Lanhoso entre o cenário de referência e o cenário base

	Emissões totais de CO ₂ eq [tCO ₂ eq/ano]		
	2005	2022	Evolução 2005/2022
Edifícios de serviços e residenciais	21.154	13.999	 -34%
Transportes e mobilidade	45.490	32.159	 -29%
Indústria, incluindo gases fluorados	13.019	10.770	 -17%
Resíduos e águas residuais	74.342	78.455	 6%
Agricultura	-14.206	9.629	 168%
LULUCF	6.249	-11.135	 -278%
Total	146.056	133.887	 -8%

7.12.4.3 Plano Municipal de Alterações Climáticas Braga

7.12.4.3.1 Enquadramento local

O Município de Braga está abrangido por diversas estratégias e planos, tais como a Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da NUT III Cávado, a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) – Município de Braga e o Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima de Braga (PAESC).

A Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da NUT III Cávado, que inclui o Município de Braga, define um conjunto de ações que visam a adaptação ou mitigação das alterações climáticas. Estas ações refletem a preocupação da sub-região ao nível do desenvolvimento sustentável e relacionam-se com os setores da educação e sensibilização ambiental, da sensibilização para a população em geral, da monitorização, avaliação e vigilância, das infraestruturas verdes, da gestão sustentável da floresta, do ordenamento e gestão dos recursos fluviais e também das espécies florestais e agrícolas, controlo de pragas e doenças agroflorestais, entre outros.

A EMAAC de Braga pretende promover no Município de Braga uma resposta coerente às múltiplas problemáticas relacionadas com as alterações climáticas. As projeções climáticas para o Município de Braga apontam para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas no verão e no outono, intensificando a ocorrência de

verões mais quentes e secos. É projetado, ainda, um aumento da frequência de ondas de calor e de eventos de precipitação intensa ou muito intensa. Estas alterações poderão implicar um conjunto de impactes sobre o território municipal bem como sobre os sistemas naturais e humanos, que mesmo equacionando respostas fundamentadas na adaptação planeada aos cenários climáticos futuros, existirão sempre riscos climáticos que irão afetar o concelho em múltiplos aspetos ambientais, sociais e económicos.

A EMAAC de Braga focou-se na identificação de opções e ações de adaptação planeada que visem promover a minimização dos efeitos das alterações climáticas, tendo sido estabelecidas cerca de 29 ações, entre as quais se destaca:

- Produção de um manual municipal de boas práticas
- Elaboração de uma “Carta de Suscetibilidade às Alterações Climáticas” para o Município
- Promoção do aumento da área de terrenos agrícolas trabalhados

O Município de Braga também assinou o Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, lançado em 2008 na União Europeia, com a ambição de reunir governos locais voluntariamente comprometidos em alcançar e superar as metas climáticas e energéticas da UE. Com o propósito de traduzir o compromisso político em medidas e projetos, o Município de Braga, como signatários comprometeu-se a apresentar o Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima de Braga (PAESC), que define assim as várias medidas de sustentabilidade energética, para cada setor consumidor de energia e transversais.

Foi neste sentido que o Município de Braga publicou o seu PAESC em 2022, com um total de 70 projetos de sustentabilidade energética, prevendo uma redução de consumos, em 2030, de 42%, e redução de emissões de CO₂ em 56%. Algumas das medidas de sustentabilidade energética definidas no PAESC foram:

- Iluminação eficiente em edifícios;
- Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios;
- Sistemas abertos de gestão energia.

7.12.4.3.2 Projeções climáticas

Considerando que as emissões de CO₂eq e a temperatura média da superfície terrestre são variáveis e que se encontram linearmente relacionadas (IPCC, 2023) a obtenção de cenários de emissões e consequentes projeções climáticas estão diretamente ligadas às concentrações de GEE (PMACPL, 2024).

Nesse sentido e no âmbito da realização dos cenários de emissões e projeções climáticas para o concelho de Braga, foi utilizada a abordagem *Representative Concentration Pathways (RCP)*, em linha

com as diretrizes do *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* e considerando a informação disponível mais recente.

A partir de uma concentração atual de CO₂eq, que ronda as 400 ppm (partes por milhão), as duas projeções de emissões de GEE utilizadas são:

- RCP 4.5: uma trajetória de aumento da concentração de CO₂eq atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- RCP 8.5: uma trajetória de crescimento semelhante até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂eq de 950 ppm no final do século.

Temperatura

Na Tabela 133 são apresentados os resultados das projeções de anomalias climáticas para o concelho de Braga, para os períodos de 2041–2070 e 2071-2100, considerando os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, relativamente à variável *Temperatura*.

Os resultados revelam que a temperatura média anual aumenta em ambos os períodos e para ambos os cenários, observando-se um aumento mais significativo no verão e menos significativo no inverno.

No caso mais extremo, as anomalias projetadas até ao final do século apontam para um aumento de temperatura que pode chegar aos 5,1°C, face ao cenário de referência. Este cenário é referente à estação verão, no cenário RCP 8.5, para o período de 2071 a 2100.

Tabela 133 - Projeções de anomalias climáticas – temperatura média anual – cenários RCP 4.5 e 8.5

Período	Histórico modelado		RCP 4.5				RCP 8.5			
	Presente		2041-2070		2071-2100		2041-2070		2071-2100	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Inverno	9,8	7,1	1,3	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	2,8	2,9
Primavera	13,7	11,1	1,7	1,6	2,0	2,0	2,1	2,1	3,5	3,5
Verão	20,3	18,3	2,4	2,5	2,9	3,0	3,2	3,2	5,0	5,1
Outono	15,9	13,7	1,9	1,9	2,4	2,4	2,7	2,6	4,3	4,3

Precipitação

Os resultados das projeções de anomalias climáticas para a variável *Precipitação*, para o concelho de Braga, são apresentados na Tabela 134. Esta apresenta as anomalias para os períodos de 2041-2070 e 2071-2100, considerando os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.

No que diz respeito à precipitação, ambos os cenários projetam uma redução da precipitação média anual no concelho, tanto para o período de 2041 a 2070, como para o período de 2071 a 2100.

No cenário mais pessimista, as anomalias projetadas até ao final do século apontam para uma redução que pode chegar aos 245,4 mm da precipitação máxima anual, face ao cenário de referência, para o cenário RCP 8.5 e para o período de 2071-2100.

Tabela 134 - Projeções de anomalias climáticas - precipitação – cenários RCP 4.5 e 8.5

Período		Histórico modelado		RCP 4.5				RCP 8.5			
		Presente		2041-2070		2071-2100		2041-2070		2071-2100	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Anual	(mm)	1372	1165	-133,5	-114,6	-128,6	-109,6	-159,4	-134,9	-245,6	-208,9
	(%)			-9,7	-9,8	-9,4	-9,4	-11,6	-11,6	-17,9	-17,9

Evapotranspiração

A Tabela 135 apresenta os resultados das projeções de anomalias climáticas para o concelho de Braga, para os períodos de 2041-2070 e 2071-2100, considerando os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, relativamente à variável *Evapotranspiração*.

Os resultados revelam que um aumento da evapotranspiração em ambos os períodos e para ambos os cenários, observando-se um aumento mais significativo no cenário RCP 8.5, para o período de 2071-2100.

Na situação mais desfavorável, as anomalias projetadas até ao final do século apontam para um aumento de 162,8 mm (18%) da evapotranspiração máxima, no cenário RCP 8.5, para o período de 2071-2100, face ao cenário de referência.

Tabela 135 - Projeções anomalias climáticas - evapotranspiração – cenários RCP 4.5 e 8.5

Período		Histórico modelado		RCP 4.5				RCP 8.5			
		Presente		2041-2070		2071-2100		2041-2070		2071-2100	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Anual	(mm)	926	858	80,8	74,3	97,8	86,8	104,8	93,5	162,8	144,8
	(%)			8,7	8,7	10,6	10,1	11,3	10,9	17,6	16,9

7.12.4.3.3 Avaliação do risco do clima

Com base na análise de todas as projeções climáticas foi possível identificar a tendência dos riscos climáticos futuros perspectivados (Tabela 136).

Tabela 136 - Tendência dos riscos associados às variáveis climáticas

Riscos climáticos	Tendência de evolução	RCP 4.5		RCP 8.5	
		2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Risco de diminuição da precipitação média anual	Diminuição do número de dias com precipitação	↑	↑	↑	↑
Risco de diminuição da precipitação sazonal	Diminuição da precipitação nos meses de primavera e no outono, com variações que podem chegar aos 27%	↑	↑	↑	↑
Risco associado a períodos de seca	Secas mais frequentes e intensas resultantes da redução significativa do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e a intensidade das secas	↑	↑	↑	↑
Risco associado a tempestades	Aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa e muito intensa em períodos curtos de tempo, sendo ainda expectável a ocorrência de tempestades de inverno muito intensas com ventos fortes	↑	↑	↑	↑
Risco associado ao aumento da temperatura média anual	Subida da temperatura média anual entre 1,3°C e 5,1°C, com um aumento significativo das temperaturas máximas	↑	↑	↑	↑
Risco de aumento da temperatura máxima	Aumento muito significativo das temperaturas máximas, sobretudo no verão com uma variação entre 2,8°C e 5,3°C e no outono entre 2,0°C e 4,6°C	↑	↑	↑	↑
Risco de ondas de calor associado ao aumento de dias muito quentes	Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (>35°C) e noites tropicais com temperaturas >20°C Ondas de calor mais frequentes e mais intensas	↑	↑	↑	↑
Risco de aumento da temperatura mínima	Aumento da temperatura mínima mais significativa no verão (com anomalias entre os 2,1°C e 4,5°C) e no outono (1,7°C e 3,9°C)	↑	↑	↑	↑
Risco de aumento de evapotranspiração	Tendência crescente da evapotranspiração com base nas temperaturas mínimas e máximas, utilizando a equação de <i>Hargreaves-Samani</i>	↑	↑	↑	↑
Número de dias com temperatura inferior a 0°C	Redução do número de dias com temperatura inferior a 0°C	↓	↓	↓	↓
Riscos associados à ocorrência de temperaturas baixas	Aumento das temperaturas mínimas	↓	↓	↓	↓

Legenda: ↑: Aumento do risco; →: Manutenção do risco; ↓: Diminuição do risco

Neste sentido, os riscos climáticos mais preocupantes no território do Município de Braga são os relacionados com o aumento das temperaturas elevadas/ondas de calor, secas e o aumento de fenómenos extremos ao nível da precipitação excessiva/intensidade (aumento de cheias e inundações

rápidas). Desta forma, consideram-se como riscos climáticos prioritários para análise dos impactes e vulnerabilidades os identificados na Tabela 137.

Tabela 137 – Tendência dos riscos climáticos prioritários

Riscos climáticos	RCP 4.5		RCP 8.5	
	2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Risco de cheias e inundações	↑	↑	↑	↑
Movimentos de vertente	↑	↑	↑	↑
Ventos fortes/tempestades	↑	↑	↑	↑
Secas	↑	↑	↑	↑
Incêndios Florestais	↑	↑	↑	↑

Legenda: ↑: Aumento do risco; →: Manutenção do risco; ↓: Diminuição do risco

A Figura 241 apresenta a avaliação do risco climático de Braga em função dos eventos meteorológicos e impactes associados, identificando as vulnerabilidades atuais e futuras, no médio prazo (2041- 2070) e no longo prazo (2071 -2100).

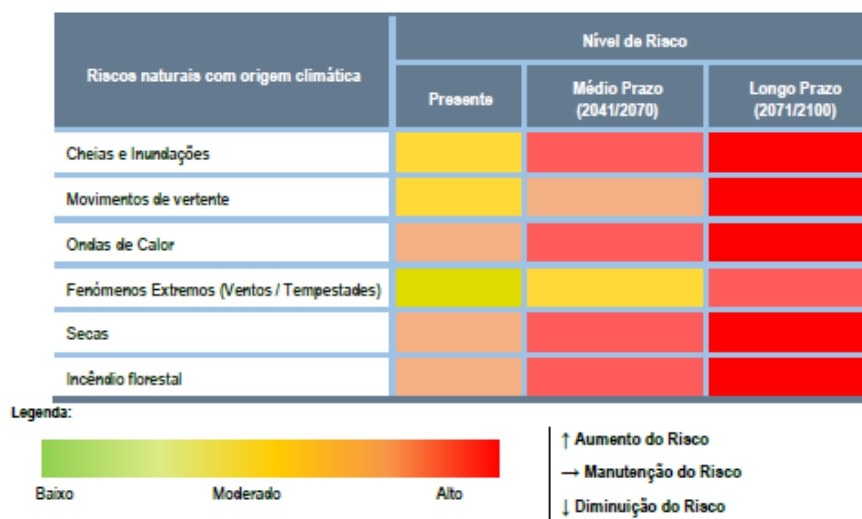


Figura 241 – Evolução dos riscos climáticos.

7.12.4.3.4 Medidas de adaptação

No que concerne ao potencial de resiliência e capacidade adaptativa do concelho de Braga, importa desde logo destacar a EMAAC de Braga, referencial que determinou um conjunto de medidas de adaptação, tendo por base a identificação e caracterização de medidas, iniciativas ou projetos que poderiam responder às principais necessidades, objetivos, vulnerabilidades e riscos climáticos (atuais e futuros), a que o Município já se encontra, ou possa vir a ser, exposto.

Algumas medidas de adaptação apresentadas na EMAAC de Braga são:

- Criação de um Centro Municipal de Proteção Civil;
- Produção de um Manual Municipal de Boas Práticas;
- Implementação de um plano anual de ações de formação e sensibilização;
- Desassoreamento de linhas de água e otimização de processos preventivos, no início do outono, relativamente à drenagem de águas pluviais: recolha de folhagem, limpeza de valetas e sarjetas, entre outras;
- Promoção do aumento e diversificação dos espaços verdes, incluindo jardins verticais e telhados ajardinados;
- Promoção da construção bioclimática e energeticamente eficiente;
- Recuperação, conservação e alargamento de infraestruturas para armazenamento de água.

7.12.4.3.5 Inventário de Referência de Emissões de CO₂eq totais

O inventário de emissões de GEE foi desenvolvido com o objetivo de conhecer as emissões totais e por setor no concelho de Braga, bem como identificar as principais fontes de emissões e de remoções por sumidouros de carbono.

O inventário de emissões de GEE do concelho de Braga foi elaborado com base nas diretrizes do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*), seguindo o Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases com Efeito de Estufa em Escala Comunitária (GPC – *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories*), um padrão consistente e reconhecido globalmente para a realização de inventários de emissões para o nível subnacional.

A partir do inventário realizado, estima-se que, no ano de 2021, as emissões de GEE no concelho de Braga totalizaram 821 535 t CO₂ equivalente, sem contabilizar as emissões de uso do solo, alteração de uso do solo e florestas (LULUCF), e 683 739 t CO₂ equivalente, com a sua inclusão.

Analisando as emissões de GEE por setores, sem contabilizar o LULUCF, constata-se que os transportes (46,6%) e os usos estacionários de energia (40,8%) repartiram entre si a responsabilidade por cerca de 90% das emissões registadas no concelho de Braga, no ano de 2021 (Figura 242).

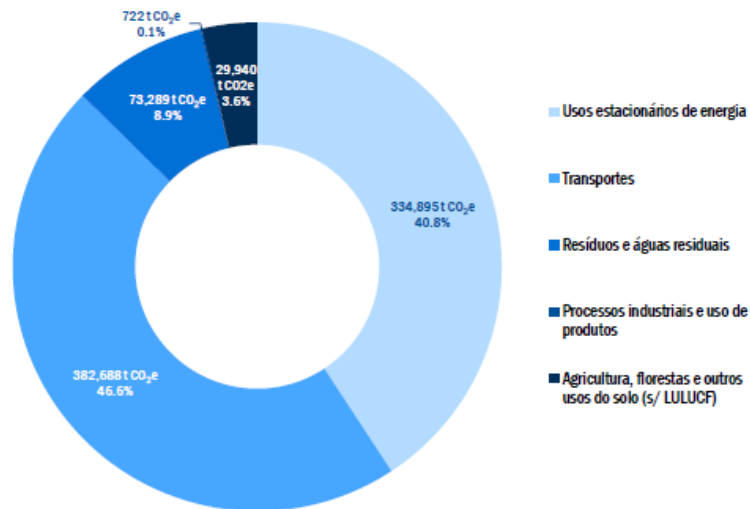


Figura 242 - Emissões de GEE por setor, sem LULUCF, em Braga (2021).

O dióxido de carbono (CO₂) foi o principal GEE emitido no concelho de Braga, em 2021, tendo correspondido a 85,5% das emissões totais, seguindo-se, em menor escala, o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O).

Projeções de emissões de GEE

O conhecimento das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) é um importante instrumento de análise e apoio à tomada de decisão e, quando complementado com a elaboração de projeções de emissões, permite uma visão abrangente e prospetiva das possíveis trajetórias de desenvolvimento e seus impactes. A partir do inventário de emissões de GEE realizado para o ano de referência (2021) foram elaboradas projeções de emissões para o concelho de Braga no horizonte de 2050.

Precedendo o exercício de elaboração de projeções de emissões de GEE no concelho de Braga, foram desenvolvidos cenários de evolução socio económica alternativos, construídos a partir da quantificação e análise de indicadores biofísicos e socioeconómicos e de metas e objetivos estratégicos setoriais que possam influenciar as trajetórias de emissões (Tabela 138).

Tabela 138 – Descrição de cenários socioeconómicos prospetivos

C1 Estagnação	Considera a manutenção das estruturas de produção, mobilidade e consumo atuais, sem inovações em políticas de descarbonização, resultando numa economia em estagnação ou recessão, com um leve declínio demográfico devido ao saldo natural negativo e à dificuldade em reter população ativa e atrair migrações
--------------------------------	--

C2 Crescimento moderado	Prevê a manutenção das rotinas económicas e sociais, com poucas mudanças nas estruturas de produção, mobilidade e consumo, e uma adoção limitada de modelos de economia circular e descarbonização. A economia enfrentará problemas de competitividade e crescimento moderado, com estabilização populacional devido a um saldo natural nulo e migratório instável
C3 Desenvolvimento inteligente	Caracteriza-se por uma transformação dos processos produtivos, com mobilidade sustentável e mudança de estilo de vida, resultando numa economia inovadora, circular, descarbonizada e tecnológica, altamente competitiva e geradora de crescimento económico. Favorece o crescimento demográfico, com um saldo natural positivo e um saldo migratório reforçado.

Em todos os cenários identificam-se trajetórias de redução das emissões de GEE no concelho de Braga, bastante mais acentuadas em C3 do que em C1 e C2, como é possível constatar pela Tabela 139.

Tabela 139 – Projeções de emissões de GEE para o concelho de Braga até 2050

Setores	Inventário 2021	Cenário	2030	2050
Energia e processos industriais	335 618	C1	328 897	305 117
		C2	339 062	335 376
		C3	293 380	178 587
Transportes	382 688	C1	348 030	237 399
		C2	359 373	175 555
		C3	285 453	44 246
Resíduos e águas residuais	73 289	C1	74 664	71 826
		C2	76 400	74 497
		C3	74 028	69 768
Agricultura, floresta e outros usos do solo	-107 856	C1	-83 871	-65 166
		C2	-74 558	-47 596
		C3	-107 050	-133 665
Emissões totais líquidas (com LULUCF)	683 739	C1	667 720	549 176
		C2	700 277	537 832
		C3	545 811	158 936
Uso de solo, alterações de uso de solo e florestas (LULUCF)	137 796	C1	-122 860	-100 999
		C2	-113 540	-83 405
		C3	-142 125	-163 039
Emissões totais (sem LULUCF)	821 535	C1	790 580	644 235
		C2	813 817	621 237
		C3	687 936	321 975

Do exercício efetuado resulta evidente que os processos de descarbonização do transporte rodoviário e de redução da intensidade carbónica da produção de energia elétrica, com a consequente diminuição do uso de combustíveis fósseis, têm impacto significativo nas trajetórias modeladas, em todos os cenários, conferindo especial relevância aos setores Transporte e Energia.

A cenarização efetuada permite concluir, com ampla segurança e conforme evidencia o cenário C3, que um efetivo processo de descarbonização não pode deixar de estar associado à intensificação e generalização de políticas de sustentabilidade e a uma reconfiguração tecnológica, que assegurem a competitividade e a sustentabilidade futura em setores críticos, como a energia, a mobilidade, os recursos hídricos, o uso dos solos, as florestas e a biodiversidade.

O combate às alterações climáticas representa uma oportunidade para a dinamização de territórios de qualidade ambiental, científica e tecnológica, com capacidade para fixar pessoas e atrair movimentos migratórios, gerando efetivo desenvolvimento e riqueza.

7.13 Resíduos.

7.13.1 A problemática nacional da gestão de resíduos urbanos.

7.13.1.1 Enquadramento nacional.

Tal como refere o Despacho n.º 14013-A/2024, de 26 de novembro, que cria um grupo de trabalho com a missão de desenvolver o Plano de Emergência de Aterros e a estratégia a médio prazo no que diz respeito à gestão dos resíduos urbanos e não urbanos, «*De acordo com os estudos efetuados conjuntamente pela Associação Nacional de Municípios Portugueses e pelos sistemas de gestão e tratamento de resíduos urbanos (23 sistemas, dos quais 11 são sistemas multimunicipais geridos por concessão e 12 são sistemas intermunicipais geridos por entidades do setor local), em 2022, dos 35 aterros existentes, apenas 13 apresentam capacidade disponível superior a 20 % em relação à licenciada, pelo que se torna inevitável e urgente encontrar soluções para aumentar a capacidade dos aterros existentes até que as recolhas e tratamentos seletivos (biorresíduos e multimaterial) ganhem escala*».

Acresce que «*A situação é particularmente crítica, tendo em conta os estudos que indicam que a evolução nos próximos anos levará ao esgotamento da capacidade de deposição existente já a partir de 2027, caso não seja possível efetuar ampliações e/ou reengenharia de aterros e/ou garantir novas localizações para aterros*» (Despacho n.º 14013-A/2024)

Neste contexto entendeu-se ser «*(...) fundamental delinear um Plano de Emergência de Aterros e uma estratégia de gestão de resíduos urbanos e não urbanos a médio prazo, assegurando assim uma perspetiva de convergência com as metas e a renovação das instalações de resíduos, urbanos e não urbanos, e a melhor articulação dos investimentos a realizar nos serviços «em alta» e «em baixa» de gestão de resíduos urbanos*».

Assim, em resultado, foi criado um grupo de trabalho que, entre dezembro 2024 e janeiro 2025, fez um levantamento abrangente das necessidades do país, bem como identificou propostas de solução, procedimento que culminou na elaboração do Plano TERRA - Transformação Eficiente de Resíduos em Recursos Ambientais.

7.13.1.2 Plano TERRA

Em Portugal, em 2023, foram gerados 5,338 milhões de toneladas de resíduos urbanos, o que significa uma capitação anual de 505 kg por habitante, sendo que este valor tem vindo a manter-se estável.

No que respeita ao destino, a maioria dos resíduos gerados, 59%, continua a ter como destino final o aterro, verificando-se que 14% dos resíduos produzidos foram reciclados, 12% seguiram para valorização energética e apenas 8% tiveram valorização orgânica.

Do diagnóstico realizado, concluiu-se que dos 35 aterros existentes, apenas 13 têm capacidade disponível superior a 20% da sua lotação licenciada, verificando-se que há vários aterros em situação “muito crítica” nas regiões Norte, Lisboa e Vale do Tejo e Algarve, onde “a capacidade de deposição de resíduos pode esgotar-se num horizonte de curto prazo. Especificamente na região Norte, o aterro da Braval encontra-se numa situação “muito crítica”, com capacidade disponível para deposição de resíduos não superior a 6 meses (sem reengenharia).

Com vista a dar resposta à situação o Plano define três eixos de ação, concretamente, I - Prevenir a produção de resíduos promovendo a economia circular, II - Ampliar a capacidade das infraestruturas existentes, e III - Agir a nível institucional.

O Eixo I - Prevenir a produção de resíduos promovendo a economia circular, compreende as ações,

- Implementar o Plano de Ação para a Economia Circular 2024-2030, e
- Lançar campanha nacional de sensibilização

O Eixo II - Ampliar a capacidade das infraestruturas existentes, compreende as ações,

- Aterros de RU e RNU para evitar situação de rutura ou de esgotamento
- Promover soluções de partilha de infraestrutura
- Reforçar a capacidade de triagem multimaterial
- Reforçar valorização orgânica
- Reforçar a valorização energética para resíduos urbanos nas regiões Norte e de Lisboa e Vale do Tejo
- Apoiar a produção e o escoamento de Combustível Derivado de Resíduos

O Eixo III - Agir a nível institucional, compreende as ações,

- Reforçar o investimento
- Acelerar procedimentos administrativos
- Rever instrumentos legais

Supletivamente, verifica-se que ao nível do Eixo II - Ampliar a capacidade das infraestruturas existentes, para a ação Aterros de RU e RNU (...), foi definida a medida “*Identificar soluções a curto prazo para evitar o esgotamento iminente nos aterros da RESINORTE e BRAVAL*”, à qual foi atribuída a prioridade de Emergência, no âmbito da qual se insere o projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval.

7.13.2 A Braval

A Braval dedica-se à valorização e tratamento de resíduos sólidos desde 1996. Atualmente, a Braval assegura a gestão dos resíduos urbanos provenientes dos concelhos de Braga, Póvoa de Lanhoso, Vieira do Minho, Amares, Vila Verde e Terras de Bouro. A Braval cobre uma área total de 1 123 km² e uma população de 304 863 habitantes que produz, sensivelmente, 150 000 toneladas/ano de resíduos sólidos urbanos (RSU).

Tabela 140 – População e área abrangidas pela Braval

Concelho	População Total		Área Total		Nº de Freguesias
	Habitantes	%	Km ²	%	
Amares	19 191	6,3	81,8	7,3	16
Braga	197 594	64,8	183,4	16,3	37
Póvoa de Lanhoso	22 299	7,3	134,7	12,0	22
Terras de Bouro	6 362	2,1	277,5	24,7	14
Vieira do Minho	11 967	3,9	216,4	19,3	16
Vila Verde	47 450	15,6	228,7	20,4	33
Total	304 863	100	1 122,6	100	138

Fonte: PAPERSU 2030 Braval



Figura 243 – Municípios que integram a Braval.

Fonte: Braval – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A..

As instalações do Ecoparque Braval são constituídas, genericamente, por um Edifício Administrativo; uma Estação de Triagem de resíduos recolhidos seletivamente; uma Unidade de Produção de Biodiesel; um Ecocentro; um ponto de Receção de Pneus Usados; uma Unidade de Valorização de Biogás; uma Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares; uma Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico; um Aterro; e outras instalações e equipamentos necessários ao funcionamento de todo o sistema, tais como, lagoas de lixiviados, sistema de desodorização, laboratório, estação meteorológica, unidade de lavagem de rodados e portaria. Mencione-se, ainda, a existência de uma Estação de Transferência e um Ecocentro em Vieira do Minho.

Os Municípios efetuam a recolha dos resíduos sólidos urbanos, transportando-os diretamente para o Ecoparque Braval, com exceção dos Municípios de Vieira do Minho e Terras de Bouro, para os quais os resíduos recolhidos são conduzidos para a Estação de Transferência, localizada no Parque Industrial de Pepim, em Vieira do Minho, a 25 km do Ecoparque Braval. Posteriormente, diariamente, a Braval transporta os resíduos depositados na Estação de Transferência para o Ecoparque.

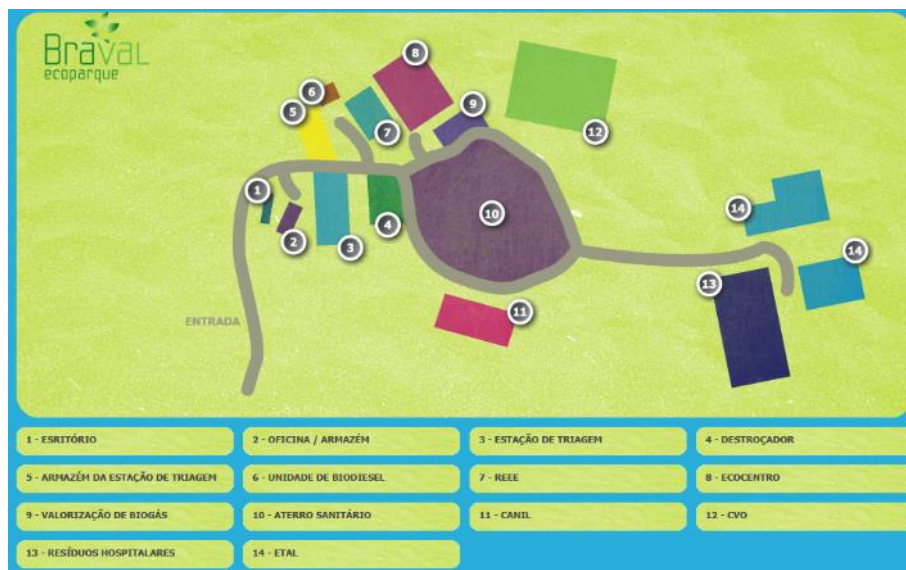


Figura 244 – Representação do Ecoparque Braval.

Fonte: Braval – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A..

7.13.2.1 Ecocentro.

O Ecocentro é uma infraestrutura destinada à receção de resíduos de grandes dimensões passíveis de valorização, provenientes de produtores particulares. Os resíduos são descarregados separadamente em silos devidamente identificados, sendo, posteriormente, encaminhados para processos de valorização, tratamento ou reciclagem.

Trata-se de uma estrutura composta por 8 silos e uma zona de carga, onde diferentes tipos de resíduos são separados, tais como:

- Plásticos [móveis (mesas, cadeiras), baldes, bidões e outros resíduos plásticos de grandes dimensões];
- Metais (latas e outros objetos metálicos);
- Madeira (paletes e caixas).

O Ecocentro também inclui um ponto de recolha de pneus usados, com 3 silos, distribuídos para pneus de veículos ligeiros, pesados e industriais.

Adicionalmente, o Ecocentro permite o armazenamento de vidro proveniente da recolha seletiva, num silo, até que este seja enviado para processos de valorização.

7.13.2.2 Estação de triagem.

Os resíduos provenientes dos contentores *azul* e *amarelo* dos ecopontos de recolha seletiva, respetivamente de papel/cartão e de embalagens de plástico/metall, são encaminhados para a Estação de Triagem (ET), onde são separados, por tipo de material, mediante processos manuais e mecânicos.

Os resíduos são separados nas seguintes fileiras: mistura de papel, cartão, PEAD, PET, EPS, filme plástico, plásticos mistos, ECAL, alumínio e aço.

Depois de separados, são enfardados de forma a serem encaminhados para a indústria da reciclagem.

7.13.2.3 Unidade de tratamento mecânico e biológico.

A unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) [Central de Valorização Orgânica (CVO)] permite valorizar 30 000 toneladas da fração orgânica dos resíduos indiferenciados, 10 000 toneladas de resíduos verdes e castanhos, retirar a fração reciclável e valorizar energeticamente o biogás.

A unidade é composta pelas seguintes zonas:

- Zona administrativa;
- Descarga / receção de resíduo;
- Tratamento mecânico;
- Túneis anaeróbios;
- Túneis aeróbios;
- Biofiltro;
- Tanques de fermentação;
- Maturação;
- Afinação de composto;
- Valorização energética.

7.13.2.4 Aterro.

No âmbito dos processos de gestão de resíduos que a Braval desenvolve, o aterro surge como o destino final último a dar aos resíduos que não se consegue submeter a processos de valorização.

O aterro existente no Ecoparque Braval ocupa uma área aproximada de 12 hectares e, atualmente, nele são depositados, em média, 100 000 m³ de resíduos por ano. Considerando a capacidade disponível no aterro, resultante da intervenção de reengenharia das células 1 e 2 existentes, estima-se

que o mesmo permita a deposição de resíduos por um período de tempo de cerca de 2,4 anos (a março/2025).

7.13.2.5 Unidade de valorização de biogás.

O biogás produzido na CVO e no aterro é captado, drenado e valorizado.

O biogás gerado nos túneis e armazenado nos tanques de fermentação da CVO é valorizado, produzindo energia térmica e elétrica. A potência térmica é utilizada através de permutador de calor para aquecimento dos túneis de digestão.

O biogás produzido no aterro é captado e drenado através de tubos perfurados, instalados desde o fundo até ao topo do aterro. Este biogás é valorizado energeticamente.

A Braval dispõe de 3 (três) grupos cogeneradores, com potência global de 3 MW, sendo um de reserva, pelo que a potência de injeção na rede elétrica está limitada a 2 MW.

7.13.2.6 Armazenamento de REEE.

Os resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) depositados nos pontos de recolha seletiva, entregues pelas câmaras ou empresas municipais, empresas privadas ou particulares, são armazenados e separados por tipo de equipamentos. Depois de separados, são paletizados e enviados para reciclagem.

Neste espaço também são armazenadas pilhas e lâmpadas recolhidas, antes de serem enviadas para valorização.

7.13.2.7 Unidade de produção de biodiesel.

A unidade de produção de biodiesel processa os óleos alimentares usados (OAU) recolhidos porta-a-porta em particulares e grandes produtores.

O biodiesel é um combustível renovável e biodegradável, produzido a partir de OAU e metóxido de sódio, através de uma reação de transesterificação.

Da valorização dos OAU, para além do biodiesel, resulta um produto secundário, a glicerina, que também é encaminhada para valorização.

A valorização dos OAU contribui para minimizar a poluição das águas e os problemas provocados pela descarga de óleos vegetais no saneamento, tais como o entupimento de condutas e a dificuldade de tratar água residuais com gordura, nas ETAR's.

7.13.2.8 Estação de transferência.

A Braval dispõe, ainda, de uma Estação de Transferência (ET), localizada no Parque Industrial de Pepim, em Vieira do Minho, a 25 km do Ecoparque Braval. Na ET são depositados os resíduos urbanos provenientes dos concelhos de Vieira do Minho e Terras de Bouro.

A estação tem uma capacidade máxima de 25 toneladas por dia e, de 2 em 2 dias, um veículo da Braval transporta os resíduos aí depositados para o Ecoparque.

7.13.3 Admissibilidade de resíduos no Ecoparque Braval.

7.13.3.1 Resíduos admissíveis.

No Ecoparque Braval são admitidos os resíduos elencados na Tabela 141, que se segue.

Tabela 141- Resíduos admitidos no Ecoparque Braval

Resíduo	Código LER
Plástico	16 01 19
Betão	17 01 01
Tijolos	17 01 02
Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	17 01 03
Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidos em 17 01 06	17 01 07
Madeira	17 02 01
Vidro	17 02 02
Plástico	17 02 03
Misturas betuminosas não contendo alcatrão	17 03 02
Solos e rochas	17 05 04
Materiais de construção á base de gesso não abrangidos em 17 08 01	17 08 02
Mistura de resíduos de construção á base de gesso não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03	17 09 04
Papel e cartão	20 01 01
Vidro	20 01 02
Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	20 01 08
Roupas	20 01 10
Têxteis	20 01 11
Madeiras	20 01 38
Plásticos	20 01 39
Metais	20 01 40
Resíduos biodegradáveis de jardins e parques	20 02 01
Terras e pedras	20 02 02
Mistura de resíduos urbanos e equiparados	20 03 01

Resíduo	Código LER
Resíduos limpeza de ruas	20 03 03
Monstros	20 03 07
Resíduos urbanos e equiparados, sem outras especificações	20 03 99

7.13.3.2 Procedimento de aceitação de resíduos.

Tendo em consideração a grande diversidade e natureza dos resíduos suscetíveis de serem recebidos no Ecoparque Braval e atendendo à legislação em vigor, deve ser assegurada uma boa identificação dos resíduos por parte do Produtor/ Detentor.

Por outro lado, de forma a assegurar o necessário controlo dos resíduos recebidos, torna-se necessário estabelecer procedimentos de aceitação de resíduos. Neste contexto, o processo de aceitação/ rejeição de resíduos da Braval é composto por 5 etapas:

- Etapa 1 – Pedido de autorização da descarga de resíduos por parte do Produtor/ Detentor dos resíduos;
- Etapa 2 - Preenchimento e envio da documentação necessária à Braval (Pedido de autorização para receção de resíduos, ou Pedido de autorização para deposição de resíduos, ou Pedido de autorização para receção de pneus usados);
- Etapa 3 - Análise dos documentos enviados pelo Produtor/ Detentor;
- Etapa 4 – Aceitação ou rejeição do pedido de autorização;
- Etapa 5 - Atualização de elementos processuais e informações suplementares.

7.13.3.3 Critérios de admissão de resíduos não perigosos para deposição em aterro.

Para deposição em aterro podem ser admitidos os seguintes resíduos (caracterização básica):

- Resíduos urbanos classificados como não perigosos;
- Frações de resíduos urbanos não perigosos recolhidos seletivamente;
- Resíduos não perigosos de outras origens, especificamente, do comércio, da indústria e dos serviços, desde que equiparados aos resíduos urbanos.

Não podem ser admitidos resíduos que não tenham sido sujeitos a um tratamento prévio ou que apresentem um nível de contaminação que aumente o risco associado aos resíduos já depositados, suficiente para justificar a sua eliminação noutras instalações.

7.13.3.4 Valores-limite para admissão de resíduos em aterro.

Os resíduos admissíveis em aterros para resíduos não perigosos devem cumprir os valores-limite constantes na Tabela 142.

Tabela 142 – Valores-limite de lixiviação para aterros de resíduos não perigosos

Componente	Valor limite	Unidades
Arsénio (As)	5	mg/kg de matéria seca L/S ^(a) = 10 l/kg
Bário (Ba)	100	
Cádmio (Cd)	2	
Crómio Total (Cr)	20	
Cobalto (Cu)	50	
Mercúrio (Hg)	0,5	
Mobilénio (Mo)	10	
Níquel (Ni)	10	
Chumbo (Pb)	10	
Antimónio (Sb)	0,7	
Selénio (Se)	0,5	
Zinco (Z)	50	
Cloreto ^(b)	50 000	
Fluoreto	250	
Sulfato ^(b)	20 000	
COD	800 ^(c)	
SBT ^(b)	60 000	
Parâmetro	Valor limite	Unidades
COT	50 000	mg/kg
BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno, xileno)	999	
PCB (policlorobifenilos 7 congéneres) ^(d)	50	
Óleo mineral (C10 a C40)	999	
HAP (Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos) ^(e)	100	

(a) Relação sólido líquido para libertação total.

(b) Os valores para SDT podem ser utilizados em alternativa aos valores para o sulfato e o cloreto.

(c) No caso de se tratar de um aterro licenciado para receber resíduos não perigosos com um teor substancial tanto de matérias orgânicas/biodegradáveis como de matérias inorgânicas, este valor pode ser ultrapassado. Se o resíduo não satisfizer este valor relativamente ao COD ao seu próprio valor de pH, este pode ser alternativamente verificado com L/S = 10 l/kg e a um pH entre 7,5 e 8,0. O resíduo pode ser considerado conforme aos critérios de admissão para COD se o resultado dessa determinação não exceder 800 mg/kg.

(d) PCB 28 — (2,4,4' — triclorobifenilo), PCB 52 — (2,2',5,5' — tetraclorobifenilo), PCB 101 — (2,2',4,5,5' — pentaclorobifenilo), PCB 118 — (2,3',4,4',5' — pentaclorobifenilo), PCB 138 — (2,2',3,4,4',5' — hexaclorobifenilo), PCB 153 — (2,2',4,4',5,5' — hexaclorobifenilo), PCB 180 — (2,2',3,4,4',5,5' — heptaclorobifenilo).

(e) Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(g,h,i)perileno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno(1,2,3 -cd)pireno, Naftaleno, Fenantreno, Pireno.

Fonte: Decreto Lei nº120-D/2020.

7.13.4 Resíduos geridos pela Braval.

Conforme referido, a Braval é responsável pela gestão dos resíduos urbanos dos concelhos de Braga, Póvoa de Lanhoso, Vieira do Minho, Amares, Vila Verde e Terras de Bouro. De entre os seis concelhos em causa, Braga é o que apresenta a maior ocorrência de resíduos urbanos (Figura 245). Os dados disponíveis permitem concluir que a ocorrência de resíduos urbanos tem vindo a diminuir ao longo dos anos, com exceção do concelho de Amares, onde se observou um ligeiro aumento (3,8%) na quantidade total de resíduos entre 2022 e 2023 (Figura 245 e Tabela 143).

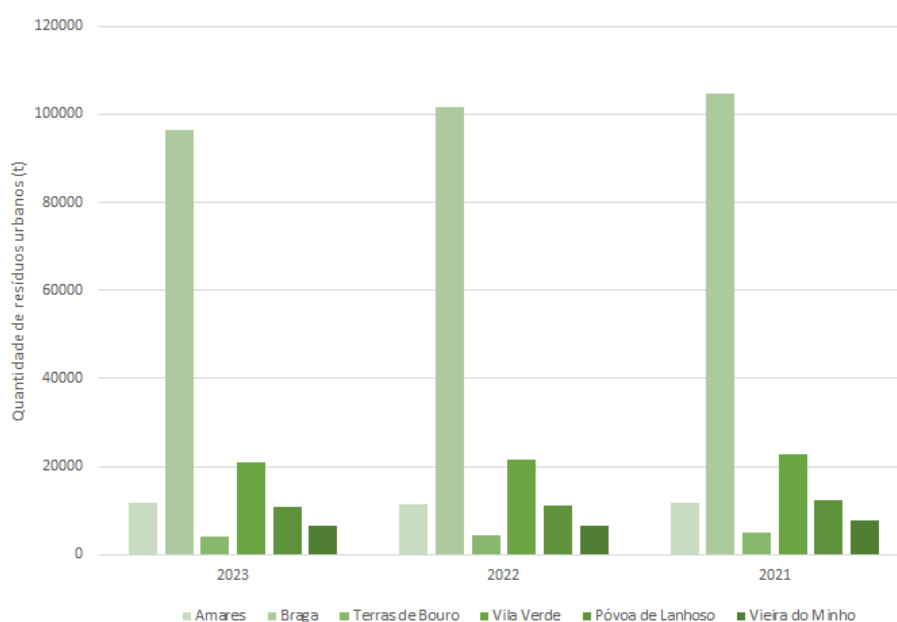


Figura 245 - Quantidade total de resíduos urbanos geridos na área de influência da Braval em 2021, 2022 e 2023.

Fonte: Estatísticas dos resíduos urbanos - INE, 2025.

Tabela 143 – Quantidade de resíduos urbanos geridos na área de influência da Braval em 2021, 2022 e 2023

		Resíduos urbanos geridos (t)					
		Amares	Braga	Terras de Bouro	Vila Verde	Póvoa de Lanhoso	Vieira do Minho
2023	Aterro	9 189	67 626	2 991	15 090	7 810	5 012
	Valorização energética	0	0	0	0	0	0
	Valorização orgânica	1 650	18 791	661	3 671	1 935	960
	Valorização multimaterial	895	10 137	506	2 198	1 060	478
	Total	11 734	96 554	4 158	20 959	10 805	6 451
2022	Aterro	8 843	76 662	3 119	16 467	8 332	5 012

	Valorização energética	0	0	0	0	0	0
	Valorização orgânica	1 423	16 035	566	3 102	1 696	823
	Valorização multimaterial	1 037	9 070	667	2 097	1 182	680
	Total	11 304	101 768	4 352	21 667	11 209	6 515
2021	Aterro	7 787	69 022	3 053	15 402	7 936	5 114
	Valorização energética	0	0	0	0	0	0
	Valorização orgânica	2 546	28 529	965	5 460	2 992	1 473
	Valorização multimaterial	1 249	7 010	909	1 875	1 343	1 027
	Total	11 581	104 561	4 928	22 737	12 271	7 613

Fonte: Estatísticas dos resíduos urbanos - INE, 2025.

Os dados disponíveis evidenciam que, em todos os concelhos, a maioria dos resíduos é enviada para deposição em aterro. O segundo destino mais comum é a valorização orgânica, seguido da valorização multimaterial. Também se salienta que não existem resíduos urbanos destinados à valorização energética.

Na Tabela 144 é possível consultar a quantidade de resíduos urbanos gerados (recolhidos) por habitante nos anos de 2021, 2022 e 2023, nos seis concelhos da área de intervenção da Braval.

Através da análise dos dados, conclui-se que o concelho de Amares é aquele em que se regista uma maior quantidade de resíduos gerados por habitante. Por sua vez, o concelho de Vieira do Minho é aquele que regista a menor quantidade de resíduos gerados por habitante.

Tabela 144 – Quantidade de resíduos urbanos gerados por habitante na área de influência da Braval em 2021, 2022 e 2023

	Resíduos urbanos recolhidos por habitante (kg/hab./ano)					
	Amares	Braga	Terras de Bouro	Vila Verde	Póvoa de Lanhoso	Vieira do Minho
2023	495	448	485	390	408	374
2022	486	457	490	398	426	378
2021	477	459	466	393	428	378

Fonte: Estatísticas dos resíduos urbanos - INE, 2025.

Também é possível retirar as mesmas conclusões quanto à quantidade de resíduos urbanos recolhidos seletivamente por habitante (Tabela 145).

Tabela 145 – Quantidade de resíduos urbanos recolhidos seletivamente por habitante na área de influência da Braval em 2021, 2022 e 2023

	Resíduos urbanos recolhidos seletivamente por habitante (kg/hab./ano)					
	Amares	Braga	Terras de Bouro	Vila Verde	Póvoa de Lanhoso	Vieira do Minho
2023	152	91	94	85	88	46
2022	129	93	99	90	91	49
2021	114	90	90	86	102	48

Fonte: Estatísticas dos resíduos urbanos - INE, 2025.

Os dados disponíveis relativos a 2024, indicam que a Braval recolheu 18 907 toneladas de resíduos recicláveis nos ecopontos existentes na sua área de abrangência, mais 562 toneladas do que em 2023, um aumento de 3%. (www.braval.pt/)

Em 2024, ao nível da recolha de resíduos, registaram-se aumentos em várias tipologias em comparação com o ano de 2023, nomeadamente: (www.braval.pt/)

- Foram recolhidas 7 297 toneladas de embalagens de vidro, mais 27 toneladas, representando um aumento de 0,4% face a 2023;
- Foram recolhidas 8 625 toneladas de papel/cartão e 2 985 toneladas de embalagens de plástico e metal, encaminhadas para a estação de triagem, mais 536 toneladas, representando um aumento de 4,8% face a 2023;
- A recolha de óleos alimentares usados, aumentou 2,5%, tendo sido recolhidos 65 797 litros, mais 1 837 litros comparativamente a 2023;
- Nos contentores instalados nos cemitérios foram recolhidas 143,2 toneladas de círios e velas, mais 3,8 toneladas do que em 2023, representando um aumento de 2,8%;
- Foram recolhidas 153 toneladas de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos, mais 20 toneladas do que em 2023, representando um aumento de 15%;
- Foram recolhidas 8,6 toneladas de pilhas e acumuladores, mais 60% do que no ano anterior, ou seja, mais 3,2 toneladas.

Contudo, relativamente à receção de pneus usados, a quantidade recebida diminuiu 27 toneladas em relação a 2023, tendo sido recebidas 2 143 toneladas de pneus usados. (www.braval.pt/)

Globalmente, em 2024, no total, foram recicladas 21 416 toneladas de resíduos, mais 786 toneladas face a 2023, ainda que insuficiente para o cumprimento das metas estabelecidas pela Braval. No entanto, apesar da recolha seletiva ter aumentado, a quantidade de resíduos indiferenciados depositada também aumentou, em 5 109 toneladas, cerca de 4,7%, num total de 114 041 toneladas. (www.braval.pt/)

Importa referir que em 2024, em resultado da valorização energética do biogás produzido no aterro e na CVO, a Braval conseguiu injetar 3 552 MWh de energia na Rede Elétrica Nacional. (www.braval.pt/)

7.13.5 Resíduos depositados em aterro.

Na Tabela 146 apresenta-se informação referente à taxa de resíduos urbanos depositados em aterro (em %), nos anos de 2021, 2022 e 2023, para os seis concelhos da área de influência da Braval.

De acordo com a análise dos dados, conclui-se que, em 2023, o concelho de Amares era aquele que apresentava uma maior taxa de resíduos urbanos depositados em aterro, seguido pelos concelhos de Vila Verde, Vieira do Minho, Póvoa de Lanhoso e, por último, Braga.

Tabela 146 – Taxa de resíduos urbanos depositados em aterro na área de influência da Braval em 2021, 2022 e 2023

	Taxa de resíduos urbanos depositados em aterro (%)					
	Amares	Braga	Terras de Bouro	Vila Verde	Póvoa de Lanhoso	Vieira do Minho
2023	78,3	70,0	71,9	72,0	72,3	77,7
2022	78,2	75,3	71,7	76,0	74,3	76,9
2021	67,2	66,0	62,0	67,7	64,7	67,2

Fonte: Estatísticas dos resíduos urbanos - INE, 2025.

De acordo com o MRRU, em 2024, foram depositadas em aterro 140 165 toneladas de resíduos (e terras de cobertura). Os principais contribuintes para este quantitativo são os resíduos sólidos urbanos (64 926 toneladas, correspondente a 46,3% dos resíduos depositados); os refugos da triagem e do tratamento mecânico (29 238 toneladas, correspondente a 20,9% dos resíduos depositados); a Central de Valorização Orgânica (27 672 toneladas, correspondente a 19,7% dos resíduos depositados).

A tabela que se segue ilustra os quantitativos de resíduos depositados no aterro da Braval, por origem, no período 2020 a 2024.

De acordo com a Figura 246 é possível constatar que a quantidade de resíduos depositados em aterro apresenta uma linha de tendência crescente ao longo dos anos, com um pico em 2022.

Tabela 147 - Quantidade de resíduos depositados no aterro da Braval de 2020 a 2024

	Resíduos depositados em aterro (toneladas)				
	2020	2021	2022	2023	2024
Refugos	36 795	35 565	24 536	27 382	29 238
Triagem	4 558	4 152	3 984	4 249	4 961
Tratamento mecânico	32 237	31 413	20 552	23 133	24 277
Resíduos Sólidos Urbanos	32 811	36 026	67 687	59 662	64 926
Grandes produtores	4 669	3 907	4 960	5 264	6 331
Câmaras municipais	26 782	30 783	61 294	52 985	56 933
Privados	1 358	1 333	1 429	1 411	1 660
Internos Braval	3	3	3	3	3
Resíduos Sólidos não Urbanos	7 582	7 789	7 468	8 292	8 738
Lamas	617	647	753	724	736
AMBIMED	6 965	7 142	6 715	7 569	8 001
Internos Braval	-	-	-	-	-
Terras de coberturas	1 213	4 540	24 663	7 213	6 239
RU	283	451	1 045	1 118	851
RNU	930	4 089	23 618	6 095	5 389
Central de Valorização Orgânica	41 354	41 878	23 642	27 668	27 672
ETVM	3 389	2 123	3 283	3 509	3 352
Total depositado em aterro	123 144	127 920	151 279	133 726	140 165

Fonte: MRRU 2019 a 2024, Braval



Figura 246 - Quantidade total de resíduos depositados em aterro nos anos de 2020 a 2024.

8 Impactes ambientais.

Designa-se de *impacte ambiental* o conjunto das alterações favoráveis ou desfavoráveis produzidas no ambiente, sobre determinados fatores, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar (Alínea k), artigo 2.º, Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro).

A predição e avaliação dos impactes produzidos no ambiente por um projeto pode basear-se numa escala qualitativa que classifique os impactes de acordo com os seguintes critérios:

- **Natureza:** Os impactes podem ser classificados como negativos ou positivos. A natureza dos impactes é atribuída consoante estes representem efeitos prejudiciais (impacte negativo) ou benéficos (impacte positivo) no ambiente.
- **Efeito:** Os impactes podem ser classificados como diretos, indiretos ou cumulativos. Um impacte é considerado direto quando é induzido por ações intrínsecas ao projeto, sendo classificado como indireto quando este decorre de um processo em cadeia, sem que se verifique uma relação direta de causa-efeito da ação responsável pelo impacte. Considera-se como impacte ambiental cumulativo aquele que resulta de impactes incrementais da ação quando somados aos de outras ações, passadas, presentes ou razoavelmente previsíveis, independentemente de qual a entidade responsável pela ação. Os impactes cumulativos podem resultar de ações individualmente menores, mas coletivamente significativas decorrendo num período de tempo considerado. Sempre que identificados, os impactes cumulativos serão devidamente referenciados.
- **Probabilidade de ocorrência:** A probabilidade de ocorrência dos impactes está relacionada com a sua possibilidade de ocorrência, podendo classificar-se os impactes como improváveis, pouco prováveis, prováveis ou certos.
- **Duração:** A duração do impacte avalia o intervalo de tempo de incidência associado. Os impactes podem ser classificados como temporários ou permanentes consoante se manifeste apenas durante um determinado período de tempo ou persista de forma continuada no tempo.
- **Reversibilidade:** A reversibilidade dos impactes está relacionada com a capacidade de reposição da situação inicial, podendo classificar-se os impactes como reversíveis, parcialmente reversíveis ou irreversíveis.
- **Magnitude:** A magnitude reflete a dimensão dos impactes, tendo em conta a agressividade das ações e a suscetibilidade dos fatores ambientais, podendo os impactes ser de magnitude reduzida, moderada ou elevada.

- **Ocorrência no tempo:** A ocorrência no tempo avalia o intervalo de tempo decorrente entre o momento em que decorre a ação que provoca o impacto e a ocorrência do impacto propriamente dito. Os impactos podem ser de curto prazo, médio prazo ou longo prazo.
- **Dimensão espacial:** A dimensão espacial reflete a extensão dos impactos em termos de área geográfica, podendo estes ser de dimensão local, regional, nacional ou transfronteiriça.

Esta análise qualitativa fundamenta a hierarquização dos impactos ambientais, por meio de uma abordagem quantitativa que se traduz num índice de avaliação ponderada de impactos. Com este intuito, utiliza-se uma escala que atribui diferentes valores aos diversos critérios qualitativos de classificação, de acordo com a informação apresentada na Tabela 148.

Tabela 148 - Escala de classificação quantitativa de impactos

Critérios	Classes	Valor a atribuir
Natureza	Negativo	- [N]
	Positivo	- [P]
Efeito	Direto	- [D]
	Indireto	- [I]
	Cumulativo	- [C]
Probabilidade de ocorrência	Improvável	1
	Pouco provável	2
	Provável	3
	Certo	4
Duração	Temporário	1
	Permanente	4
Reversibilidade	Reversível	1
	Parcialmente reversível	3
	Irreversível	5
Magnitude	Reduzida	1
	Moderada	3
	Elevada	5
Ocorrência no tempo	Curto prazo	3
	Médio prazo	2
	Longo prazo	1
Dimensão espacial	Local	1
	Regional	3
	Nacional	4
	Transfronteiriço	5

O índice de avaliação ponderada, obtido através do somatório dos valores atribuídos aos critérios de classificação, constitui a base para a classificação dos impactes ambientais em termos de significância, de acordo com os escalões apresentados na Tabela 149.

Tabela 149 - Escalões de significância dos impactes

Natureza do impacte	Índice de avaliação ponderada	Significância do impacte
Negativo	≤ 11	Não significativo
	≥ 12 e ≤ 16	Pouco significativo
	≥ 17 e ≤ 22	Significativo
	≥ 23	Muito significativo
Positivo	≤ 11	Não significativo
	≥ 12 e ≤ 16	Pouco significativo
	≥ 17 e ≤ 22	Significativo
	≥ 23	Muito significativo

No caso concreto do projeto de ampliação do aterro da Braval, a avaliação de impactes considera as fases de construção, de exploração e de desativação, para esta última considerando o cenário prospetivo oportunamente exposto.

Para cada descritor ambiental procede-se à codificação de cada um dos impactes identificados. Concretamente, cada impacte ("I") é identificado por uma sigla do fator ambiental (exemplo "RHSub" para a componente *Recursos Hídricos Subterrâneos*), seguida de uma letra que identifica a fase sobre a qual esse impacte terá efeito, concretamente, "C" (para a fase de construção), "E" (para a fase de exploração) e "D" (para a fase de desativação) e um algarismo que representa a ordem em que foi identificado dentro do fator ambiental e na fase correspondente.

A abordagem aos impactes ambientais será efetuada de acordo com as fases associadas ao projeto – fase de construção, fase de exploração e fase de desativação – tendo em consideração os fatores ambientais abordados, concretamente: *Geologia, geomorfologia e recursos minerais* ("GGRM"), *Recursos hídricos subterrâneos* ("RHSub"), *Recursos hídricos superficiais* ("RHSup"), *Qualidade do ar* ("QAr"), *Ambiente sonoro* ("AS"), *Sistemas ecológicos* ("SEcol"), *Solo e uso do solo* ("SUS"), *Património cultural* ("PC"), *Socioeconomia* ("SocE"), *Saúde Humana* ("SH"), *Paisagem* ("PG"), *Clima* ("CL") e *Resíduos* ("Res").

Concretamente, os impactes serão identificados por descritor e por fase de projeto, sendo apresentados sob a forma de quadro identificativo, no qual estará presente informação específica sobre as ações geradoras e eventuais consequências associadas, bem como a classificação atribuída aos diversos critérios estabelecidos e consequente significância. A Tabela 150 exemplifica a informação a integrar para cada impacte identificado.

Tabela 150 - Quadro base identificativo de impactes

IMPACTE I.XX.Y.ii					(DESCRITOR)		
					(FASE)		
CAMPO REFERENTE À <i>DESIGNAÇÃO DO IMPACTE</i>							
Campo referente ao <i>descriptivo do impacte</i> .							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
...	...	...	...	...	...	...	...
[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA:							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE:							

8.1 Geologia, geomorfologia e recursos minerais.

8.1.1 Fase de construção.

Na fase inicial da construção da nova célula será necessário desenvolver um conjunto de ações que visam a preparação dos terrenos para a implantação do projeto.

Os principais impactes que se irão gerar sobre este fator ambiental irão incidir, principalmente, nas características geomorfológicas da área e sobre a camada superficial do substrato geológico, sobre as quais apresentam uma maior probabilidade de ocorrência.

De notar que a intervenção de reengenharia apenas determina a alteração da topografia do aterro existente e em exploração. Por sua vez, para a execução da nova célula do aterro, as ações a implementar atuarão sempre a um nível moderadamente superficial, embora com escavações com alguma profundidade e movimentações de terra de volumes consideráveis.

Sendo assim, no decorrer desta fase, prevêem-se as seguintes ações potencialmente geradoras de impactes:

- Desmatção e decapagem da camada de alteração mais superficial do substrato geológico
- Escavação e terraplanagens, incluindo movimentação de terras, construção de taludes e preparação da zona da célula do aterro

- Eventual uso de explosivos no decurso das escavações, se necessário, para assegurar o desmonte rochoso
- Criação de depósito de terras e de solos sobrantes que serão armazenados na envolvente, sendo utilizados na própria obra ou futuramente na cobertura progressiva dos resíduos
- Artificialização da topografia nos locais de intervenção, na sequência da preparação do terreno para a implantação do projeto, bem como as respetivas acessibilidades
- Alteração da morfologia do local, na sequência de ações que visam implantar as infraestruturas de apoio à obra (estaleiro, zona de depósito de matéria-prima, ...).

Nesta fase, os principais impactes associados a este fator ambiental incidem, principalmente, sobre o horizonte de alteração e sobre as formas naturais do relevo, características da região.

Refira-se, ainda, que da pesquisa efetuada, na envolvente do projeto, não foram identificados geossítios, pelo que não se prevê qualquer tipo de impacte que possa de algum modo afetar o património geológico e/ou geomorfológico da região.

IMPACTE I.GGRM.C.01							
GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS							
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Identificação de fenómenos de movimentos de vertente / talude em função da litologia e estrutura - Movimentos de vertente em consequência da alteração da morfologia							
A implantação de diferentes infraestruturas que integram o projeto da nova célula requer a preparação das áreas onde as mesmas serão implantadas, levando à execução de escavações e aterros, o que implica modificações ao nível da morfologia natural do terreno, nomeadamente, alteração do declive das diferentes áreas a intervencionar, podendo resultar na criação de taludes que propiciem movimentos de vertente, em particular nas zonas com maior espessura de solo de cobertura. Contudo, na área de intervenção, a espessura da camada de solo, seja este solo rico em componente orgânica, ou solo arenizado em consequência da alteração da rocha granítica, é pouco expressiva, assumindo maior expressão apenas nos terrenos agricultados, o que não é o caso. De qualquer modo, a presença destes solos pode requerer cuidados acrescidos aquando da escavação, de modo a evitar desprendimentos ou deslizamentos.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Provável [3]	Temporário [1]	Irreversível [4]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 13							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.GGRM.C.02							
GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS							
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Avaliação da ampliação de processos erosivos através de desmonte do maciço rochoso ou alteração de perfis na rede de drenagem - Aumento da erosão e alteração em consequência da decapagem e escavação do horizonte superficial e da criação de aterro(s)							

Para a preparação do terreno para a nova célula do aterro será necessário implementar um conjunto de ações que irão artificializar a morfologia original. Estas ações, nas quais se incluem a desmatização (remoção do coberto vegetal), a decapagem do terreno (remoção do solo e da camada de alteração) e a escavação, irão conduzir a uma alteração da topografia das áreas a intervir.

O local em estudo caracteriza-se por apresentar um coberto vegetal reduzido, distribuído quase que uniformemente por toda a área ainda não intervir, sendo o relevo pouco ou moderadamente acentuado, pelo que a modelação, na área afeta ao projeto, não será muito acentuada. Por outro lado, após a escavação e modelação dos terrenos, o tempo de exposição da superfície modelada aos agentes atmosféricos será diminuto. Como tal, somente em áreas muito pontuais poderá ser registada, a incidência deste impacto.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Provável [3]	Temporário [1]	Irreversível [4]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 13							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.GGRM.C.03

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

FASE DE CONSTRUÇÃO

Avaliação da alteração da estabilidade do maciço rochoso - Alteração da estabilidade do substrato geológico em consequência de escavação

Tendo em conta as ações relacionadas com a fase de construção da nova célula do aterro, depreende-se que muitas das intervenções sejam realizadas sobre os níveis mais superficiais, atingindo a camada do horizonte de alteração do substrato rochoso e, mais raramente, podendo atingir a rocha sã.

Não é expectável que ocorram impactos muito expressivos neste contexto, principalmente devido ao facto do projeto, de um modo geral, não apresentar escavações excessivamente profundas e devido também à morfologia do terreno se adequar ao pretendido. Contudo, no caso da intervenção chegar ao substrato granítico, deverá ser tido em atenção a possibilidade de ocorrência de desprendimento de blocos.

Atendendo ao maciço granítico presente no local em estudo, poderá ser necessário recorrer à utilização de explosivos no decorrer da escavação, com possibilidade de criação de taludes rochosos de ângulo elevado, podendo originar um aumento da densidade de fraturação no maciço rochoso e, como tal, aumentando a sua instabilidade. Contudo esta situação será de reduzida expressão.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Provável [3]	Permanente [4]	Irreversível [4]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 16							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

8.1.2 Fase de exploração.

Tendo em consideração a tipologia de projeto, não é expectável que durante a fase de exploração se origine qualquer impacto que se faça sentir sobre o presente fator ambiental. Por esse motivo não se identificam impactes ambientais para esta fase do projeto.

8.1.3 Fase de desativação.

Tendo em consideração o cenário de desativação prospetivado, à semelhança da fase de exploração, não é expectável que se origine qualquer impacto que se faça sentir sobre o presente fator ambiental. Por esse motivo não se identificam impactes ambientais para esta fase do projeto.

8.2 Recursos hídricos subterrâneos.

8.2.1 Fase de construção.

Na fase inicial da construção, na área alvo de construção da nova célula, será necessário desenvolver um conjunto de ações que visam a preparação dos terrenos para a implantação do projeto.

Das principais ações decorrentes da fase de construção, suscetíveis de originar alterações ao nível do fator ambiental em análise, destacam-se:

- Desmatção e movimentação superficial de terras
- Escavação até se atingir a cota de base do projeto
- Instalação do sistema de drenagem das águas freáticas
- Instalação do sistema de impermeabilização do fundo da célula;
- Movimentação de veículos e máquinas
- Armazenamento de matéria-prima e de resíduos resultantes da fase de construção
- Armazenamento e utilização de combustíveis
- Abertura de arruamentos periféricos

IMPACTE I.RHSub.C.01

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Avaliação de impactes ao nível dos aspetos quantitativos e qualitativos - Alteração da recarga do aquífero como consequência da desmatção, remoção do horizonte de alteração e escavação

Na zona alvo da intervenção destinada à construção da nova célula do aterro, a desmatção e remoção do horizonte de alteração, implicará uma modificação no modelo natural de infiltração das águas pluviais, levando à alteração das condições de infiltração e armazenamento nos aquíferos locais e, ao mesmo tempo, da drenagem superficial. A escavação, até se atingir a cota de base do projeto, que se encontra instalado na vertente voltada a sul do Ecoparque Braval e em zona de cabeceira de linhas de água, impedirá a recarga do aquífero em profundidade, pelo que, em termos de balanço hídrico, é de considerar que as áreas potenciais de recarga irão diminuir em detrimento do aumento do escoamento superficial.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 16							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.RHSub.C.02			RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS				
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Avaliação de impactes ao nível dos aspetos quantitativos e qualitativos - Rebaixamento do nível freático como consequência da impermeabilização do terreno							
A nova célula de deposição de resíduos será impermeabilizada na sua base pelo que, em toda a área a intervencionar, não será possível ocorrer a recarga dos níveis aquíferos. Será também instalado um sistema de drenagem das águas freáticas que terá por objetivo impedir a circulação das águas subterrâneas na zona de intervenção, o que resultará na afetação do NHE, podendo verificar-se o seu rebaixamento. As células já existentes, objeto de intervenção de reengenharia, irão continuar impermeabilizadas, pelo que não terão influência sobre a situação atual.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Moderada [3]	Longo Prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 18							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Significativo							

IMPACTE I.RHSub.C.03			RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS				
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Avaliação de impactes ao nível dos aspetos quantitativos e qualitativos - Alteração da qualidade da água subterrânea como consequência de derrames acidentais							
A ocorrência acidental de derrames de óleos, combustíveis e outros produtos influenciará, provavelmente, a qualidade das águas subterrâneas. No entanto, nesta fase do projeto, não se verifica de forma intensa a utilização de substâncias poluentes, com exceção daquelas que são utilizadas nos veículos e máquinas que circularão pela área em obra ou que poderão estar armazenadas. Admite-se, contudo, que a ocorrência de um derrame acidental de combustíveis, ou de outra substância igualmente poluente, apenas ocorrerá em situações pontuais e acidentais, não devendo atingir dimensões relevantes.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Pouco provável [2]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 11							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

IMPACTE I.RHSub.C.04

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

FASE DE CONSTRUÇÃO

Avaliação de impactes ao nível dos usos da água - Afetação do uso da água subterrânea em consequência da alteração da sua qualidade

Em consequência de derrames acidentais, ou outras situações da mesma natureza aquando da preparação do terreno e construção da nova célula, poderá originar-se a afetação do quimismo das águas subterrâneas da área afeta ao projeto e da sua envolvente. Desta forma o uso de captações vizinhas poderá ficar condicionado. No entanto, a ocorrerem situações acidentais, estas serão de rápida resolução, não se esperando que venha a ocorrer este tipo de efeito sobre o meio hídrico subterrâneo.

De referir que devido à localização a que se encontram as captações de água subterrânea mais próximas, a ocorrer afetação, esta ocorrerá essencialmente nas captações de água pertencentes à Braval.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Indireto [I]	Pouco provável [2]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 9

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

8.2.2 Fase de exploração.

Importa referir que as intervenções de reengenharia implementadas nas células 1 e 2 permitem a atual continuidade da exploração do aterro da Braval.

Os impactes ambientais gerados durante esta fase, mais tendo em conta o tempo de vida útil muito prolongado do projeto, não deverão ser descurados. Deste modo, consideram-se as seguintes ações como geradoras de impactes sobre este fator ambiental,

- Deposição de resíduos nas células de aterro
- Circulação de viaturas
- Produção de águas lixiviantes
- Drenagem das águas freáticas

IMPACTE I.RHSub.E.01

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível dos aspetos quantitativos e qualitativos – Afetação do nível freático em consequência da drenagem das águas freáticas

Tal como já acontece para as células do aterro existente, também sob a nova célula de aterro, precavendo-se uma eventual interceção do nível freático pela base da célula de deposição, será instalado um sistema de drenagem das águas freáticas que funcionará ao longo do período de exploração do aterro e após, de forma a evitar a ocorrência de pressão hidráulica provocada, em particular pela posição do nível freático de inverno, sobre o sistema de impermeabilização da base. Este sistema de drenagem das águas subterrâneas imporá um rebaixamento do nível freático local.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Moderada [3]	Longo Prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 18							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Significativo							

IMPACTE I.RHSub.E.02

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível dos aspetos quantitativos e qualitativos – Alteração da qualidade da água em consequência de rutura do sistema de impermeabilização da célula

Seja nas células 1 e 2 objeto de reengenharia, seja na nova célula do aterro, com a deposição de resíduos ocorrerá, consequentemente, a produção de lixiviados que, no normal funcionamento dos sistemas de impermeabilização e de drenagem de lixiviados, será retido e retirado da célula e encaminhado para tratamento, segundo o preconizado em projeto. No entanto, em caso de rutura integral do sistema de impermeabilização da base da célula, poderá ocorrer que haja escoamento de lixiviado, que poderá entrar em contacto com o meio aquífero subterrâneo, o que afetaria a qualidade da água subterrânea. Refira-se a possibilidade de ocorrência de efeitos cumulativos com situações similares que possam ter ocorrido ou venham a ocorrer nas células 1 e 2 do atual aterro.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Pouco provável [2]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Moderada [3]	Médio prazo [2]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 17							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Significativo							

IMPACTE I.RHSub.E.03

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível dos aspetos quantitativos e qualitativos – Alteração da qualidade da água em consequência de situações acidentais

Para a fase de exploração, admite-se que uma situação acidental de derrame de lixiviados possa constituir-se como causa que interfira com a qualidade da água subterrânea. No entanto, também se admite que tal situação acidental só ocorrerá na presença de uma potencial combinação de condições extraordinárias.

Especificamente, entende-se que tal situação limite poderia resultar da ocorrência simultânea de condições anómalas de exploração do aterro (por exemplo, avaria nos sistemas de bombagem de lixiviados) e de condições extraordinárias de elevada pluviosidade, que poderia conduzir a eventuais incidentes, como o extravasamento de lixiviado bruto, a partir da célula do aterro ou das lagoas de lixiviados, e consequente escoamento de lixiviado para o solo, para as águas subterrâneas e/ou para as linhas de água próximas, gerando uma potencial alteração da qualidade da água subterrânea.

A excecionalidade deste tipo de incidentes, que resultam na drenagem de lixiviado bruto no solo e na linha de água, é confirmada pelo histórico da atividade da Braval, sendo que situações desta tipologia apenas se registaram uma única vez em mais de vinte e cinco anos de exploração do aterro.

Por outro lado, a ocorrência de situações acidentais, nomeadamente o derrame de óleos e outros combustíveis, provenientes da circulação de veículos, ou mesmo nas zonas de armazenamento, poderá traduzir-se em impactes negativos sobre os

recursos hídricos subterrâneos. Contudo, a probabilidade de ocorrência de situações acidentais, como as referidas anteriormente, será reduzida.

Ainda, a existência de medidas adequadas e a implementação de boas práticas de manuseamento e manutenção de veículos e máquinas, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações acidentais seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam atenuados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Pouco provável [2]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Médio prazo [2]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 10							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

IMPACTE I.RHSub.E.04

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível dos usos da água – Afetação do uso de captações em consequência da alteração da qualidade da água subterrânea

Em consequência da alteração da qualidade da água subterrânea, devido a hipotéticos derrames acidentais e/ou rutura do sistema de impermeabilização das células de deposição, pode dar-se a afetação de captações na envolvente do projeto, alterando essencialmente o seu uso, principalmente quando a água é utilizada para consumo humano ou mesmo para a agricultura. No entanto, devido à localização a que se encontram as captações mais próximas que foram identificadas, a ocorrer afetação, esta ocorrerá essencialmente nas captações pertença da Braval. Refira-se a possibilidade de ocorrência de efeitos cumulativos resultantes de contributos similares do atual aterro, sendo que se regista que ao longo dos anos de exploração das instalações da Braval se tem vindo a verificar uma perda de qualidade das águas freáticas.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Pouco provável [2]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Reduzido [1]	Longo prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 14							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.RHSub.E.05

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível dos usos da água – Afetação do uso de captações de água em consequência do rebaixamento do nível freático

Tendo em conta a impermeabilização da área e a instalação do sistema de drenagem de águas freáticas, ocorrendo um rebaixamento do nível freático, poderá dar-se como consequência, o rebaixamento de captações vizinhas. No entanto, devido à posição a que se encontram as captações mais próximas que foram identificadas, a ocorrer afetação, esta ocorrerá essencialmente nas captações pertença da Braval. Refira-se a possibilidade de ocorrência de efeitos cumulativos resultantes de contributos similares do atual aterro objeto de intervenção de reengenharia.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Provável [3]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 15							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

8.2.3 Fase de desativação.

A fase de desativação compreende o encerramento do aterro e a sua pós-manutenção e monitorização, durante um longo período de tempo, não inferior a 30 anos. Deste modo, consideram-se as seguintes ações como geradoras de impactes sobre este fator ambiental:

- Circulação de viaturas
- Produção de águas lixiviantes
- Drenagem das águas freáticas

IMPACTE I.RHSub.D.01

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

FASE DE DESATIVAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível dos aspetos quantitativos e qualitativos – Alteração da qualidade da água em consequência de rutura do sistema de impermeabilização da célula

Durante a fase de desativação do aterro, com a respetiva selagem superior, os lixiviados produzidos serão resultantes, essencialmente, da quantidade de água / líquido contida na massa de resíduos depositada.

Quantitativamente, a ocorrência de lixiviados está associada a fatores como as características dos resíduos depositados e das características e métodos adotados durante a fase de exploração, verificando-se que, em resultado da selagem total do projeto, a quantidade de lixiviados produzidos será, tendencial e significativamente, menor.

Ainda, mesmo durante a fase de desativação, os lixiviados serão retirados da célula e encaminhados para tratamento, segundo o preconizado em projeto. No entanto, em caso de rutura integral do sistema de impermeabilização da base da célula, poderá ocorrer que haja escoamento de lixiviado, que poderá entrar em contacto com o meio aquífero subterrâneo, o que afetaria a qualidade da água subterrânea. Contudo, nesta fase, a produção de lixiviados vai reduzindo progressivamente.

Refira-se a possibilidade de ocorrência de efeitos cumulativos resultantes de contributos similares do atual aterro objeto de intervenção de reengenharia.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Improvável [1]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Moderada [3]	Longo prazo [1]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 15

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.RHSub.D.02

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

FASE DE DESATIVAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível dos aspetos quantitativos e qualitativos – Alteração da qualidade da água em consequência de situações acidentais

A ocorrência acidental de derrames de óleos, lubrificantes, combustíveis e outros produtos perigosos poderá traduzir-se em impactes negativos sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Na fase de desativação, com o encerramento e selagem das células do aterro, identifica-se a possibilidade de ocorrência de contaminação das águas subterrâneas, decorrente de derrames acidentais de combustíveis e/ou lubrificantes dos equipamentos móveis afetos às atividades de manutenção e recuperação paisagística, que possam ocorrer para o solo e atingir as águas subterrâneas. Contudo, a ocorrência de contaminação apenas ocorrerá em situações acidentais pontuais e não deverá atingir dimensões significativas.

Ainda, a existência de medidas adequadas e a implementação de boas práticas de manuseamento e manutenção de veículos e máquinas, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações acidentais seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam atenuados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 8

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

IMPACTE I.RHSub.D.03

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

FASE DE DESATIVAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível dos usos da água – Afetação do uso de captações em consequência da alteração da qualidade da água subterrânea

Em consequência da alteração da qualidade da água, devido a hipotéticos derrames acidentais e/ou rutura do sistema de impermeabilização das células de deposição de resíduos, pode dar-se a afetação de captações na envolvente do projeto, alterando essencialmente o seu uso, principalmente quando a água é utilizada para consumo humano ou mesmo para a agricultura. No entanto, devido à posição a que se encontram as captações mais próximas que foram identificadas, a ocorrer afetação, esta ocorrerá essencialmente nas captações pertença da Braval. Refira-se a possibilidade de ocorrência de efeitos cumulativos resultantes de contributos similares do atual aterro, sendo que se regista que ao longo dos anos de exploração das instalações da Braval se tem vindo a verificar uma perda de qualidade das águas freáticas.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Improvável [1]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Moderada [3]	Longo prazo [1]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 15

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

8.3 Recursos hídricos superficiais.

8.3.1 Fase de construção.

A área de intervenção do projeto inclui a área de reengenharia e a área de construção da nova célula.

A área de reengenharia corresponde às atuais células 1 e 2 do aterro que já se encontram unidas e em exploração. A área de construção da célula da ampliação do aterro localiza-se a sul - sudeste do atual do aterro em exploração.

Importa salientar que, no contexto dos terrenos do Ecoparque Braval, a área de terreno disponível para a ampliação do aterro situa-se, integralmente, a sul da atual célula em exploração, razão pela qual não foram identificadas alternativas quanto à localização da nova célula, excetuando-se deslocalizações dentro dessa área disponível. Assim, a localização proposta para a ampliação do aterro resulta da conjugação de diversos fatores como, a contiguidade / continuidade entre as células de aterro, a orografia do terreno, a escavabilidade do solo, a ausência de linhas de água, a ausência de sistemas ecológicos de valor conservacionista, ou, a interferência com outras infraestruturas existentes, nomeadamente as bacias de lixiviados.

Conforme referido no presente documento, na área de ampliação do aterro não se verifica a existência de todas as linhas de água assinaladas na cartografia (na Planta de Condicionantes do PDM de Braga (2013) e no PDM de Póvoa de Lanhoso (2015)), conforme se constata *in situ*, bem como resulta da consulta da folha nº 57 da Carta Militar de Portugal, excetuando-se um troço da linha representada a este, correspondente a canal de drenagem torrencial, que se situa fora da área de implantação da nova célula do aterro. No entanto, na área de intervenção, favorecida por alterações ocorridas na morfologia do terreno, verifica-se a existência de uma *charca* de água, resultante da retenção e acumulação de águas pluviais e, eventualmente, de origem subterrânea.

Na envolvente da área de intervenção, quer a este, quer a oeste, estão assinaladas linhas de água, de carácter torrencial, com sentido de drenagem norte/sul, que afluem à Ribeira de Reamondes, que corre a sul.

Os impactes ambientais sobre os recursos hídricos superficiais que, hipoteticamente, possam ser gerados no decorrer da fase de construção estão associados, essencialmente, às atividades de preparação dos terrenos para implantação do projeto.

Das principais ações decorrentes da fase de construção, suscetíveis de originar alterações ao nível do fator ambiental em análise, destaca-se aquelas associadas à construção da nova célula de aterro, nas quais se inclui, a movimentação de terras, a construção de taludes e a preparação da zona de deposição, bem como a execução do arruamento periférico.

IMPACTE I.RHSup.C.01

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE CONSTRUÇÃO

Avaliação de impactes ao nível da compatibilidade com eventuais riscos de cheia/inundação – Criação de condições para a ocorrência de cheias/inundações, alteração do escoamento superficial, recarga e afetação da capacidade de vazão das linhas de água, em consequência da criação de novas áreas impermeabilizadas

A área de intervenção destinada à nova célula do aterro, com uma área total de 6 hectares, será impermeabilizada em praticamente 4,5 hectares, por conseguinte, esta área impermeabilizada acrescerá às diferentes áreas impermeabilizadas já existentes no interior do Ecoparque Braval, nas quais se insere a área das células 1 e 2, objeto de intervenção de reengenharia, que compreendem uma área de cerca de 12 hectares, que já se constituem como “área impermeabilizada” há vários anos.

O aumento da área impermeabilizada implica uma diminuição da infiltração e o consequente aumento do escoamento superficial.

Por sua vez, importa referir que no contexto da fase de construção não está previsto que ocorram descargas diretas de caudais de águas residuais sobre os solos, as águas subterrâneas ou as águas superficiais, sejam as águas residuais de origem doméstica ou da atividade de construção, nem de caudais pluviais que para lá sejam desviados, efetuando-se o escoamento pluvial para o meio natural, em diversos pontos, podendo apenas as águas não infiltradas atingir as linhas de água superficiais. De facto, concretamente durante a fase de construção, com a evolução dos trabalhos de preparação dos terrenos para a implantação da nova célula do aterro, verificar-se-á a criação de condições que progressivamente desfavorecem a infiltração de águas pluviais e aumentam o escoamento superficial, essencialmente em resultado do aumento da área impermeável.

De referir, que o Ecoparque Braval, concretamente na área das células 1 e 2, coincide com uma linha de cumeada, com escoamento superficial divergente, com a vertente norte a escoar para a bacia hidrográfica do Cávado e a vertente sul a escoar para a bacia hidrográfica do Ave.

A nova célula de alargamento do aterro localiza-se integralmente na vertente voltada a sul, encontrando-se, contudo, a maioria das instalações da Braval e, consequentemente, a maior parte da área impermeabilizada, na vertente contrária. Em resultado, verifica-se que na vertente sul, onde ocorre a implementação do alargamento do aterro, a área não impermeabilizada permanecerá, mesmo após a construção integral do projeto, muito superior à área impermeabilizada, pelo que não se perspetiva uma relevante afetação do escoamento superficial, nem tão pouco da capacidade de vazão das linhas de água, pelo que não se identifica que possam ser criadas condições para a ocorrência de cheias ou inundações. De realçar, ainda, que a área destinada à implantação do projeto de reengenharia e alargamento do aterro sanitário não coincide com zonas de inundação, nem com zonas com risco potencialmente significativo de inundações.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Provável [3]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Regional [3]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 12

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.RHSup.C.02

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE CONSTRUÇÃO

Avaliação de impactes ao nível do eventual desvio e/ou regularização da(s) linha(s) de água e ações/medidas de estabilização de leito e margens - Movimentos no leito e nas vertentes / taludes em consequência da alteração da morfologia

A fase de construção da célula de ampliação do aterro compreende, nomeadamente, a movimentação de terras, a construção de taludes, a preparação da zona de deposição do aterro, a execução de vias, ações que implicam modificações na morfologia do terreno, nomeadamente, de declives, podendo resultar na criação de taludes que propiciem movimentos de vertente.

No entanto, importa referir que as ações em causa serão realizadas estritamente na área de implantação do projeto, não se verificando, nem outras intervenções, nem qualquer ação sobre qualquer linha de água existente na envolvente da área de intervenção.

De facto, pese embora a cartografia assinala algumas linhas de água na área de intervenção, estas, ou são inexistentes, ou não estão inseridas na área de implantação da nova célula do aterro, como é o caso do canal de drenagem torrencial que se identifica a este na área de intervenção, que não será objeto de qualquer ação de desvio, regularização ou outra.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporário [1]	Reversível [1]	Moderada [3]	Médio prazo [2]	Regional [3]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 11

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

IMPACTE I.RHSUp.C.03

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE CONSTRUÇÃO

Avaliação de impactes ao nível da qualidade das linhas de água – Alteração da qualidade da água em resultado das atividades de construção

Na fase de construção, a alteração da qualidade da água dos afluentes da ribeira de Reamondes e, eventualmente, da ribeira da Póvoa, poderá ocorrer devido a fatores associados a atividades de construção do projeto de alargamento do aterro. Essencialmente durante as atividades de decapagem, de escavação e de movimentação de terras, poderá verificar-se o arrastamento e/ou a pulverização e deposição de poeiras nas linhas de água presentes na envolvente, influenciando negativamente a qualidade da água superficial.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Regional [3]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 10

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

IMPACTE I.RHSUp.C.04

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE CONSTRUÇÃO

Avaliação de impactes ao nível da qualidade das linhas de água – Alteração da qualidade da água em resultado de situações de acidente

A ocorrência accidental de derrames de óleos, lubrificantes, combustíveis ou outros produtos perigosos poderá influenciar a qualidade da água superficial dos afluentes da ribeira de Reamondes e, eventualmente, da ribeira da Póvoa.

Na fase de construção do projeto não se verifica a utilização de substâncias poluentes de forma intensa, com exceção daquelas que são utilizadas em estaleiro, nomeadamente associadas a equipamentos, máquinas e viaturas, e na respetiva movimentação de maquinaria e viaturas na área da obra e estaleiro. Por esta razão, admite-se que a possibilidade de contaminação de linhas de água decorrente de derrames accidentais apenas ocorrerá em situações pontuais e não deverá atingir dimensões significativas.

Ainda, a existência de medidas adequadas e a implementação de boas práticas de manuseamento e manutenção de maquinaria e viaturas e de instalações provisórias, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações acidentais seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam prevenidos ou atenuados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Pouco provável [2]	Temporário [1]	Reversível [1]	Moderada [3]	Curto prazo [3]	Regional [3]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 13							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.RHSup.C.05		RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS					
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Avaliação de impactes ao nível do estado (químico e ecológico) das massas de água – Influência da ribeira da Póvoa na alteração da qualidade das massas de água							
O local em estudo insere-se na RH do Cávado, Ave e Leça, mais concretamente no contexto da bacia hidrográfica do Ave, com uma área de 34,24 km², em que a principal linha de água é a ribeira da Póvoa, que tem uma extensão total de 4,05 km e é o seu curso de água principal. Considerando que, em fase de obra, as eventuais alterações à qualidade da água na ribeira da Póvoa estarão associadas, essencialmente, à eventual presença de substâncias sólidas ou contaminantes, arrastadas para o curso de água, não se perspetiva que essas substâncias tenham capacidade para alterar o estado químico e/ou ecológico da massa de água da sub-bacia hidrográfica da ribeira da Póvoa, nem de massas de água de ordem superior.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Regional [3]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 10							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.3.2 Fase de exploração.

Conforme já referido, na área de ampliação do aterro não se verifica a existência de todas as linhas de água assinaladas na cartografia (na Planta de Condicionantes do PDM de Braga (2013) e no PDM de Póvoa de Lanhoso (2015)), conforme se constata *in situ*, bem como resulta da consulta da folha nº 57 da Carta Militar de Portugal, excetuando-se um troço da linha representada a este, correspondente a canal de drenagem torrencial, que se situa fora da área de implantação da nova célula do aterro. No entanto, na área de intervenção, favorecida por alterações ocorridas na morfologia do terreno, verifica-se a existência de uma *charca* de água, resultante da retenção e acumulação de águas pluviais e de origem subterrânea.

Por outro lado, na área de intervenção e na sua envolvente, a este e oeste, estão assinaladas linhas de água, de carácter torrencial, com sentido de drenagem norte/sul, que afluem à ribeira de Reamondes, que corre a sul.

Os impactes ambientais sobre os recursos hídricos superficiais que, hipoteticamente, possam ser gerados no decorrer da fase de exploração do projeto estão associados, particularmente, à criação de novas áreas impermeabilizadas e a potenciais situações de incidente de contaminação por lixiviados ou derrames acidentais.

IMPACTE I.RHSup.E.01

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível da impermeabilização e compatibilidade com eventuais riscos de cheia/inundação – Criação de condições para a ocorrência de cheias/inundações, alteração do escoamento superficial e recarga e capacidade de vazão de linhas de água, em consequência da criação de novas áreas impermeabilizadas

A área de intervenção destinada à nova célula do aterro, com uma área total de 6 hectares, será impermeabilizada em praticamente 4,5 hectares, por conseguinte, esta área impermeabilizada acrescerá às diferentes áreas impermeabilizadas já existentes no interior do Ecoparque Braval, nas quais se insere a área das células 1 e 2, objeto de intervenção de reengenharia, que compreendem uma área de cerca de 12 hectares, que já se constituem como “área impermeabilizada” há vários anos.

O aumento da área impermeabilizada implica uma diminuição da infiltração e o consequente aumento do escoamento superficial.

De referir, que o Ecoparque Braval, concretamente na área das células 1 e 2, coincide com uma linha de cumeada, com escoamento superficial divergente, com a vertente norte a escoar para a bacia hidrográfica do Cávado e a vertente sul a escoar para a bacia hidrográfica do Ave.

O alargamento do aterro localiza-se integralmente na vertente voltada a sul, encontrando-se, contudo, a maioria das instalações da Braval e, consequentemente, a maior parte da área impermeabilizada, na vertente contrária. Em resultado, verifica-se que na vertente Sul, onde ocorre a implantação do alargamento do aterro, a área não impermeabilizada permanecerá, mesmo após a construção do projeto, muito superior à área impermeabilizada, pelo que não se perspetiva uma relevante afetação, nem das condições, nem das capacidades de escoamento superficial das linhas de água, e, por conseguinte, da capacidade de vazão das linhas de água, pelo que não se identifica que possam ser criadas condições para a ocorrência de cheias ou inundações. A este propósito importa também referir que a área destinada à implantação do projeto não coincide com zonas de inundação, nem com zonas com risco potencialmente significativo de inundações. Por outro lado, neste contexto, inclusivamente, o reforço da recarga das linhas de água, poder-se-á configurar como um impacte positivo.

Ainda, refira-se que o sistema de gestão de lixiviados e águas pluviais incidentes na nova célula do aterro foi projetado de modo a minimizar a produção de lixiviados, concretamente, através do seccionamento da célula em alvéolos, permitindo a gestão diferenciada das águas pluviais incidentes sobre as áreas em exploração (lixiviados) e das águas incidentes sobre as áreas sem resíduos depositados (águas pluviais limpas).

Assim, na base da célula, o sistema de drenagem foi projetado de forma a assegurar sistemas independentes para drenagem de águas pluviais precipitadas antes da entrada em exploração do(s) alvéolo(s) e a drenagem de lixiviados no(s) alvéolo(s) já em exploração, sendo que as águas pluviais limpas serão devolvidas ao meio natural.

Estas medidas construtivas, que permanecem ativas no horizonte de exploração do aterro, permitirão reduzir as condições que poderiam afetar o natural regime de escoamento das águas superficiais, não obstante favoreçam a recarga das linhas de água. De facto, pese embora com a construção da nova célula do aterro se verifique a criação de uma nova área impermeabilizada, de dimensão relevante, o que poderia induzir um aumento da drenagem superficial e, potencialmente, alterar o regime de escoamento superficial, a existência do sistema de gestão de pluviais / lixiviados permitirá reter as águas pluviais limpas, as quais serão devolvidas ao meio natural de forma progressiva, evitando-se que possa ser gerada qualquer tipo de alteração ao escoamento superficial, pese embora se verifique a recarga das linhas de água, o que até poderá ser positivo.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo/ Negativo [(P) / N]	Direto / Cumulativo [D / C]	Certo [4]	Permanente [4]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Regional [3]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 16							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.RHSUp.E.02

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS FASE DE EXPLORAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível da impermeabilização – Alteração da área exposta à produção de lixiviados, em consequência da criação de novas áreas impermeabilizadas

Relativamente aos efluentes produzidos, designadamente lixiviados, estes são resultantes, essencialmente, da quantidade de água / líquido contida nos resíduos e das águas pluviais que incidem sobre a massa de resíduos depositada. Tendo em conta que a tipologia de resíduos a tratar e depositar (resíduos urbanos) não sofrerá alteração, e assumindo a manutenção do perfil / índice de pluviosidade local, então, o volume de lixiviados produzidos dependerá, fundamentalmente, da área de aterro não selada (superiormente) e, conseqüentemente, exposta aos efeitos da precipitação, originando lixiviados, gerados após contacto das águas pluviais com a massa de resíduos.

Quantitativamente, a ocorrência de lixiviados está associada a fatores como as características dos resíduos depositados, as condições climáticas e as características e os métodos de exploração.

Atualmente, a área de aterro (constituído pela reengenharia das células 1 e 2) não selada superiormente representa cerca de 49.000m², sendo que está previsto que passe a ser de cerca de 60.000m² como resultado da reengenharia a efetuar na plataforma de topo da célula 1.

Paralelamente, e em resultado da selagem parcial do aterro sanitário, há uma área de cerca de 56.000m² (será de 45.000m² com a reengenharia a efetuar na plataforma de topo da célula 1) em que as águas pluviais precipitadas são captadas e encaminhadas para a rede pluvial. Desta, cerca de 86% é conduzida para a zona norte das instalações do Ecoparque Braval (para a bacia hidrográfica do Cávado) e as restantes 14% para a zona sul do Ecoparque Braval, em direção à ribeira de Reamondes (bacia hidrográfica do Ave). Importa referir que a intervenção de reengenharia a efetuar na plataforma de topo da célula 1 se situa a norte, na área da bacia hidrográfica do Cávado.

Com a construção da nova célula de alargamento do aterro, serão acrescentados no horizonte de projeto, cerca de 32.000 m² de área potencialmente exposta, área esta que irá contribuir para o aumento da produção de lixiviados.

Assim, em termos de área exposta, numa situação limite, totalizar-se-ia um valor de cerca de 92.000m² (60.000m² + 32.000m²), um (aparente) aumento de cerca de 88% face à situação atual, a contribuir para a produção de lixiviados do aterro sanitário da Braval, valor este que nunca será alcançado, conforme é descrito de seguida.

Com efeito, a zona de ampliação do aterro (nova célula) será compartimentada em alvéolos, com recurso a um "septo" central, possibilitando, durante a fase de exploração do alvéolo 1, o encaminhamento das águas pluviais precipitadas no alvéolo 2 para a rede de águas pluviais.

Desta forma, na fase inicial de exploração, apenas a área do alvéolo 1 (+/- 18.000 m²) contribuirá para a produção de lixiviados, sendo que a área do alvéolo 2 (+/- 14.000 m²) terá as águas pluviais precipitadas encaminhadas para a rede pluvial, sendo devolvidas ao meio natural, integralmente para a zona sul do Ecoparque Braval, em direção à bacia hidrográfica do Ave, tendo em conta a sua localização específica. Assim, imediatamente após a construção do alargamento do aterro, verificar-se-á um aumento de cerca de 18.000 m² da área exposta, correspondendo a um incremento de 37% face à situação atual e, conseqüentemente, da produção de lixiviados.

Por outro lado, após a construção e entrada em exploração da célula de alargamento do aterro sanitário, proceder-se-á ao encerramento e selagem da totalidade da célula do aterro atualmente em exploração, cuja área atual não selada é de cerca de

49.000 m², podendo vir a ter uma área máxima de cerca de 60.000m² com a reengenharia da plataforma de topo da célula 1, sendo o atual principal responsável pela produção de lixiviados, pelo que esta área passará a ter as águas pluviais precipitadas encaminhadas integralmente para a rede pluvial e devolvida ao meio natural.

Refira-se, ainda, que a selagem temporária progressiva das áreas exploradas do atual aterro, uma vez atingida a cota de exploração, irá contribuir para uma diminuição consistente da massa de resíduos exposta às águas pluviais precipitadas e, consequentemente, da produção de lixiviados.

Com efeito, a curto prazo, após o início da exploração do alargamento do aterro, a área exposta total às águas pluviais precipitadas será de +/- 18.000 m², o que corresponderá a uma diminuição para 42% face à área atual.

Posteriormente, com a remoção do "septo" central e entrada em exploração do alvéolo 2 do alargamento do aterro sanitário, a área exposta corresponderá à totalidade do alargamento do aterro sanitário, de cerca de 32.000 m², o que corresponde a uma diminuição para 74% face à área exposta atual.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo/ Negativo [(P) / N]	Direto / Cumulativo [D / C]	Provável [3]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 15							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.RHSup.E.03

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS FASE DE EXPLORAÇÃO

Avaliação de impactos ao nível da qualidade das linhas de água – Alteração da qualidade da água em resultado de situações de incidente de contaminação por lixiviados

Para a fase de exploração, admite-se que uma situação accidental de derrame de lixiviados possa constituir-se como causa que interfira com a qualidade da água superficial. No entanto, também se admite que tal situação accidental só ocorrerá na presença de uma potencial combinação de condições extraordinárias.

Especificamente, entende-se que tal situação limite poderia resultar da ocorrência simultânea de condições anómalas de exploração do aterro (por exemplo, avaria nos sistemas de bombagem de lixiviados) e de condições extraordinárias de elevada pluviosidade, que poderia conduzir a eventuais incidentes, como o extravasamento de lixiviado bruto, a partir da célula do aterro ou das lagoas de lixiviado, e consequente escoamento de lixiviado para o solo, para as águas subterrâneas e/ou para as linhas de água próximas, gerando uma potencial alteração da qualidade da água superficial.

A excepcionalidade deste tipo de incidentes, que resultam na drenagem de lixiviado bruto no solo e na linha de água, é confirmada pelo histórico da atividade da Braval, sendo que situações desta tipologia apenas se registaram uma única vez em mais vinte e cinco anos de exploração do aterro.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto / Cumulativo [D]	Improvável [1]	Temporária [1]	Reversível [1]	Elevada [5]	Médio prazo [2]	Regional [3]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 13							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.RHSup.E.04

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível da qualidade das linhas de água – Alteração da qualidade da água em resultado de situações de derrames acidentais

Na fase de exploração, com a materialização do projeto, identifica-se a possibilidade de ocorrência de contaminação de linhas de água, em resultado de derrames acidentais de combustíveis e/ou lubrificantes dos equipamentos móveis afetos à exploração do aterro ou viaturas afetas ao transporte e descarga de resíduos que, por arrastamento das águas pluviais, possam atingir as linhas de água. Contudo, a ocorrência de contaminação apenas ocorrerá em situações acidentais pontuais e não deverá atingir dimensões significativas.

Ainda, a existência de medidas adequadas e a implementação de boas práticas de manuseamento e manutenção de veículos e máquinas, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações acidentais seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam atenuados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporária [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Regional [3]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 12

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.RHSup.E.05

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível do estado (químico e ecológico) das massas de água – Eventual alteração da qualidade da água superficial como consequência da produção de lixiviados

Relativamente à produção de lixiviados, deve considerar-se os efeitos cumulativos associados a todas as células do aterro, designadamente as células 1 e 2 em exploração, atualmente responsáveis pela produção de lixiviados, e a nova célula do aterro, a construir.

Com efeito, numa fase inicial da exploração da nova célula do aterro sanitário, poder-se-ia admitir que a produção de lixiviados aumentaria, acrescendo aos lixiviados gerados atualmente, os lixiviados produzidos no alvéolo a explorar na nova célula a construir. Contudo, sendo a produção de lixiviados proveniente da célula a construir mais reduzida do que a produção atual, a curto prazo, concretamente com o encerramento e selagem da célula atualmente em exploração, verificar-se-á uma diminuição na produção de lixiviados face à situação atual.

Assim, no que diz respeito à produção de lixiviados, considerando as diferentes células do aterro sanitário, perspetiva-se que, em termos cumulativos, a prazo, possa ocorrer uma diminuição da produção de lixiviados face à situação atual, tal como já descrito anteriormente.

No que concerne à gestão dos lixiviados gerados no aterro, estes são recolhidos pelo sistema de drenagem de lixiviados e encaminhados, por gravidade ou por meio de bombagem, até às bacias de lixiviados. Os lixiviados, após homogeneização, são encaminhados para uma estação elevatória e descarregados no coletor de saneamento básico da AGERE e, em consequência, tratados na ETAR Municipal, não existindo qualquer descarga de lixiviados no meio hídrico, nem qualquer cruzamento entre águas pluviais limpas e lixiviados.

Assim, em situações normais de funcionamento, não existe qualquer probabilidade de alteração da qualidade das águas superficiais em resultado da descarga de efluentes tratados, na medida em que a mesma é efetuada no sistema público de saneamento municipal de Braga, em conformidade com as determinações estipuladas e respetivos controlos associados.

A inexistência de efeitos sobre a qualidade da água fica demonstrada pela análise do histórico da monitorização da qualidade da água da Ribeira de Reamondes, a montante e a jusante da área de influência do aterro da Braval.

Refira-se, ainda, que o sistema de gestão de lixiviados e águas pluviais incidentes nas células do aterro foi projetado de modo a minimizar a produção de lixiviados, concretamente, através do seccionamento da célula em alvéolos, permitindo a gestão diferenciada das águas pluviais incidentes sobre as áreas em exploração (lixiviados) e das águas incidentes sobre as áreas sem resíduos depositados (águas pluviais limpas). Na base da célula, o sistema de drenagem foi projetado de forma a assegurar sistemas independentes para drenagem de águas pluviais precipitadas antes da entrada em exploração do(s) alvéolo(s) (limpas) e a drenagem de lixiviados no(s) alvéolo(s) já em exploração, sendo que as águas pluviais limpas serão devolvidas ao meio natural.

De mencionar, ainda, que as bacias de lixiviados dispõem de capacidade suficiente para recolher e homogeneizar os lixiviados gerados, incluindo os da área de expansão, mais tendo em conta que a quantidade de lixiviado expectável, a prazo, será inferior ao caudal verificado atualmente e que, com a selagem do aterro em exploração, a ocorrência de lixiviados tenderá a diminuir progressivamente.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporária [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Médio prazo [2]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 7							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.3.3 Fase de desativação.

A fase de desativação compreende o encerramento do aterro e a sua pós-manutenção e monitorização, durante um longo período de tempo, não inferior a 30 anos. Deste modo, consideram-se as seguintes ações como geradoras de impactes sobre este fator ambiental:

- Circulação de viaturas
- Produção de lixiviados

IMPACTE I.RHSUp.D.01	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
	FASE DE DESATIVAÇÃO
Avaliação de impactes ao nível da impermeabilização e compatibilidade com eventuais riscos de cheia/inundação – Criação de condições para a ocorrência de cheias/inundações, alteração do escoamento superficial e recarga e capacidade de vazão de linhas de água, em consequência da criação de novas áreas impermeabilizadas	
A área de intervenção, com uma área total de 18 hectares, será impermeabilizada praticamente na sua globalidade e, por conseguinte, acrescerá às diferentes áreas impermeabilizadas já existentes no interior do Ecoparque Braval. Este aumento da área impermeabilizada implica uma diminuição da infiltração e o consequente aumento do escoamento superficial. Refira-se que a área impermeabilizada atingirá a sua máxima expressão com a selagem total do aterro, a ocorrer na fase de desativação. De referir que o Ecoparque Braval, concretamente na área das células 1 e 2, coincide com uma linha de cumeada, com escoamento superficial divergente, com a vertente norte a escoar para a bacia hidrográfica do Cávado e a vertente sul a escoar para a bacia hidrográfica do Ave. Por sua vez, a nova célula de alargamento do aterro localiza-se integralmente na vertente voltada a sul, encontrando-se, contudo, a maioria das instalações da Braval e, consequentemente, a maior parte da área impermeabilizada, na vertente contrária. Em resultado, verifica-se que na vertente sul, onde ocorre a implantação do alargamento do aterro, a área não	

impermeabilizada permanecerá, mesmo após a construção do projeto, muito superior à área impermeabilizada, pelo que não se perspetiva uma relevante afetação, nem das condições, nem das capacidades de escoamento superficial das linhas de água, e, por conseguinte, da capacidade de vazão das linhas de água, pelo que não se identifica que possam ser criadas condições para a ocorrência de cheias ou inundações. A este propósito importa também referir que a área destinada à implantação da nova célula do aterro não coincide com zonas de inundação, nem com zonas com risco potencialmente significativo de inundações.

Ainda, refira-se que o aterro dispõe de uma rede perimetral pluvial que procederá à recolha e drenagem das águas pluviais incidentes sobre o aterro (entretanto selado), devolvendo essas mesmas águas pluviais ao meio natural, em diferentes pontos, de modo a minimizar qualquer efeito sobre as condições de escoamento das águas superficiais.

Assim, pese embora com a selagem das células do aterro se verifique um aumento da drenagem superficial, a existência de uma rede de recolha e distribuição das águas pluviais, as quais serão devolvidas ao meio natural, por meio de distribuição em diferentes pontos, evita que possa ser gerada qualquer tipo de alteração ao escoamento superficial, pese embora se verifique a recarga das linhas de água, o que até poderá ser positivo.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo/ Negativo [(P) / (N)]	Direto / Cumulativo [D / C]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Regional [3]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 16							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.RHSup.D.02

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE DESATIVAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível da impermeabilização – Alteração da área exposta à produção de lixiviados, em consequência da criação de novas áreas impermeabilizadas

Durante a fase de desativação, os efluentes produzidos, designadamente os lixiviados, serão resultantes, essencialmente, da quantidade de água / líquido contida nos resíduos.

Quantitativamente, a ocorrência de lixiviados está associada a fatores como as características dos resíduos depositados e das características e métodos adotados durante a fase de exploração, verificando-se que, em resultado da selagem total do projeto, a quantidade de lixiviados produzidos será, tendencial e significativamente, menor.

Refira-se, ainda, que com o encerramento e selagem das células do aterro, a área total exposta, responsável pela produção de lixiviados, passará a ter as águas pluviais precipitadas encaminhadas integralmente para a rede pluvial.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo/ Negativo [P / (N)]	Direto / Cumulativo [D / C]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 14

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.RHSup.D.03

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE DESATIVAÇÃO

Avaliação de impactes ao nível da qualidade das linhas de água – Eventual alteração da qualidade da água em resultado de situações de derrames acidentais

A ocorrência accidental de derrames de óleos, combustíveis e outros produtos perigosos poderá influenciar a qualidade da água superficial do afluente da ribeira de Reamondes, da ribeira de Reamondes e, eventualmente, da ribeira da Póvoa.

Na fase de desativação, com o encerramento e selagem das células do aterro, identifica-se a possibilidade de ocorrência de contaminação de linhas de água, decorrente de derrames acidentais de combustíveis e/ou lubrificantes dos equipamentos móveis afetos às atividades de manutenção e recuperação paisagística que, por arrastamento das águas pluviais, possam atingir as linhas de água. Contudo, a ocorrência de contaminação apenas ocorrerá em situações acidentais pontuais e não deverá atingir dimensões significativas

Ainda, a existência de medidas adequadas e a implementação de boas práticas de manuseamento e manutenção de veículos e máquinas, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações acidentais seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam atenuados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Directo [D]	Improvável [1]	Temporária [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Regional [3]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 10

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

8.4 Qualidade do ar.

8.4.1 Fase de construção.

Os potenciais impactes do projeto em avaliação sobre o descritor Qualidade do Ar estão relacionados com as emissões atmosféricas decorrentes, na fase de construção, da movimentação de terras, do transporte de materiais e da utilização de máquinas e equipamentos, principalmente associadas à implantação da nova célula de ampliação do aterro.

IMPACTE I.QAr.C.01

QUALIDADE DO AR

FASE DE CONSTRUÇÃO

Emissões atmosféricas associadas à movimentação e transporte de materiais e à utilização de máquinas e equipamentos

O projeto em avaliação diz respeito à reengenharia das células 1 e 2 do aterro e à construção de uma célula de ampliação do aterro, em zona contígua ao aterro atualmente em exploração.

Na fase de construção, para a reengenharia, identifica-se a aplicação de uma camada drenante em parte da atual plataforma de topo da célula 1. Por sua vez, as principais intervenções associadas à fase de construção da nova célula do aterro são: desmatamento, movimentação de terras e escavações; modelação de solos e realização de taludes; impermeabilização de fundo de célula; execução de diversos sistemas de drenagem (de lixiviados, pluviais, biogás).

À execução destas intervenções estão associadas movimentações de máquinas e equipamentos, bem como a circulação de veículos para transporte de materiais.

Assim, ao desenvolvimento das atividades de construção e execução do projeto estão associadas emissões atmosféricas, essencialmente, de poeiras e de poluentes decorrentes da combustão de combustíveis em equipamentos e viaturas (gasóleo). Contudo, o alcance destas emissões será limitado no tempo e em escala, circunscrevendo-se à própria área de intervenção e, eventualmente, vizinhança imediata. Refira-se que na vizinhança imediata e próxima não se identifica a presença de qualquer habitação ou alvo sensível, nem de qualquer área de interesse ecológico ou patrimonial.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Provável [3]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 10							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.4.2 Fase de exploração.

Os potenciais impactes do projeto em avaliação sobre o descritor Qualidade do Ar estão relacionados, essencialmente, com o biogás resultante da decomposição dos resíduos depositados e com as emissões de combustão de combustíveis de máquinas e equipamentos adstritos à operação do aterro e de viaturas de transporte de resíduos. Ainda, a emissão de odores pode constituir-se como um fator de afetação da qualidade do ar.

Importa mencionar que o projeto não induzirá novos impactes ambientais face à situação existente, nem terá efeitos cumulativos sobre os mesmos. No entanto, o aumento da capacidade de deposição de resíduos em aterro irá permitir prolongar o tempo de vida desta infraestrutura, pelo que a tipologia dos atuais impactes ambientais também se prolongará no tempo.

IMPACTE I.QAr.E.01	QUALIDADE DO AR
	FASE DE EXPLORAÇÃO
Emissões atmosféricas associadas ao biogás resultante da decomposição dos resíduos depositados em aterro	
Os potenciais impactes do projeto na fase de exploração, suscetíveis de serem provocados sobre o presente fator ambiental, encontram-se relacionados com as emissões gasosas associadas ao biogás gerado pela decomposição dos resíduos depositados em aterro, sendo que a produção do biogás varia em função da tipologia de resíduos depositados e do tempo de vida do aterro/deposição.	
O aterro será dotado de um sistema para recolha e extração do biogás gerado no interior da massa dos resíduos depositados. O sistema de captação de biogás será constituído por um conjunto de poços de biogás que não são mais do que drenos instalados na massa de resíduos. A extração do biogás será efetuada por meio de uma rede de drenagem de biogás ligada a estações de regulação. Por sua vez, a partir destas unidades de regulação, o biogás será conduzido à Central de Valorização Energética (CVE) onde é produzida energia elétrica, resultante de um processo de cogeração do biogás em motogeradores. A drenagem do biogás gerado no aterro será efetuada através de uma rede de poços de biogás a instalar progressivamente durante a fase de exploração do aterro.	

Contudo, progressivamente, os resíduos a depositar em aterro apresentarão menor carga orgânica, em resultado da implementação de sistemas e processos que assegurem o cumprimento das disposições legais que determinam não só a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos, como restringem a deposição de biorresíduos em aterro. Assim, no que concerne à produção de biogás resultante da deposição de resíduos em aterro, esta tenderá a ser menor com o tempo, pelo que os impactes ambientais associados serão progressiva e tendencialmente menores face ao atual contexto de exploração do aterro.

Especificamente no que se refere a fontes de emissão difusa para o ar, as emissões potencialmente existentes no aterro estão associadas à libertação diretamente para o ar de biogás que não seja captado pela rede de drenagem de biogás, a partir da massa de resíduos. No entanto, com a selagem do aterro em exploração e a progressiva redução de produção de biogás no tempo, a libertação de biogás como emissão difusa é minimizada.

Face ao exposto, os impactes ambientais na qualidade do ar decorrentes da exploração do aterro revelam uma progressiva redução de significância, não representando efeitos a relevar em termos de impacto sobre o presente descritor, em resultado das intervenções a realizar para assegurar o cumprimento das novas exigências legais, bem como das medidas e sistemas implementados e previstos, não sendo despiciente a manutenção do programa de controlo em vigor que assegura o cumprimento das normas de emissão estabelecidas.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Médio prazo [2]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 12							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.QAr.E.02

QUALIDADE DO AR
FASE DE EXPLORAÇÃO

Emissões atmosféricas associadas ao transporte de resíduos e à utilização de máquinas e equipamentos de exploração do aterro

O transporte de resíduos a depositar em aterro é efetuado por meio de viaturas pesadas, a maior parte das quais utiliza gasóleo como combustível. Por sua vez, a exploração do aterro determina a utilização de máquinas de grande porte para proceder ao espalhamento, compactação e cobertura dos resíduos depositados, sendo que estas máquinas utilizam combustível (gasóleo) para o seu funcionamento. Assim, destas atividades, resulta a ocorrência de emissões para o ar de gases de combustão e de poeiras. Contudo, estas emissões já ocorrem atualmente e o seu alcance é limitado no tempo e na escala, circunscrevendo-se à própria área de intervenção e, eventualmente, à vizinhança imediata.

Refira-se que o projeto não contribui para qualquer alteração ao nível dos fluxos de veículos, contudo, permitirá prolongar o tempo de vida do aterro e, por conseguinte, dos impactes associados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 11

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

IMPACTE I.QAr.E.03

QUALIDADE DO AR FASE DE EXPLORAÇÃO

Emissão de odores associada à deposição de resíduos em aterro

O estudo de monitorização de odores na envolvente da Braval confirmou a existência de odores caracterizáveis como odor ofensivo (lixo) e odor ofensivo (lixo/azedo) proveniente da Braval. Estes odores foram detetados numa escala de intensidade que variou, consoante a distância à fonte, entre odor muito forte a odor muito fraco, sendo que os penachos de odor abrangeram uma parte significativa da envolvente da Braval, afetando, essencialmente, zonas florestais, mas também zonas com presença de população (a oeste).

Durante a fase de exploração do aterro continuarão a ser depositados resíduos que têm potencial odorífero, essencialmente os orgânicos, que contribuem para a situação descrita. Contudo, a prazo, progressivamente, os resíduos a depositar em aterro apresentarão menor carga orgânica, em resultado da implementação de sistemas e processos que asseguram o cumprimento das disposições legais que determinam não só a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos, como restringem a deposição de biorresíduos em aterro. Neste contexto, perspetiva-se que possa ocorrer uma diminuição da intensidade dos odores gerados no aterro.

Por outro lado, medidas operacionais, como a cobertura dos resíduos depositados com terras, contribuem para a minimização da libertação de odores.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Reversível [1]	Moderada [3]	Curto prazo [3]	Regional [3]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 15

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

8.4.3 Fase de desativação.

A fase de desativação compreende o encerramento e a selagem do aterro e a sua pós-manutenção e monitorização, durante um longo período de tempo, não inferior a 30 anos.

Os potenciais impactes do projeto em avaliação sobre o descritor Qualidade do Ar estão relacionados, essencialmente, com o biogás resultante da decomposição dos resíduos depositados e com as emissões de combustão de combustíveis de máquinas e equipamentos adstritos à manutenção do aterro.

IMPACTE I.QAr.D.01

QUALIDADE DO AR FASE DE DESATIVAÇÃO

Emissões atmosféricas associadas ao biogás resultante da decomposição dos resíduos depositados em aterro

Os impactes ambientais associados à fase de desativação do aterro são de natureza idêntica aos identificados para a fase de exploração, mas de menor significância, estando relacionados com as emissões gasosas associadas ao biogás gerado pela decomposição dos resíduos depositados em aterro, sendo que a produção do biogás varia em função da tipologia de resíduos depositados e do tempo de vida do aterro/deposição.

De facto, durante a fase de desativação, deixa de ocorrer a deposição de resíduos em aterro pelo que a produção de biogás está unicamente associada aos resíduos que já foram depositados. Acresce que com o passar dos anos, a produção de biogás

decrece progressivamente no tempo. Assim, os impactes ambientais associados são progressiva e significativamente menores ao longo da fase de desativação.

No entanto, por um lado, a selagem do aterro, que integra a aplicação de um sistema de drenagem e captação de biogás, vai potenciar a recolha do biogás não recolhido na rede de poços de biogás, sendo que, em contraponto, esta medida também contribui para minimizar as emissões difusas de biogás para a atmosfera.

Assim, considerando que todos os sistemas de prevenção e controlo ambiental mencionados para a fase de exploração se mantêm na fase de desativação, nomeadamente, o sistema para recolha e extração do biogás e a Central de Valorização Energética (CVE), atendendo que com a desativação do aterro procede-se à aplicação de um sistema de drenagem de biogás que permite captar o biogás que não é recolhido na rede de poços de biogás, minimizando ainda a ocorrência de emissões difusas, então, os impactes ambientais sobre a qualidade do ar na fase de desativação revelam uma progressiva redução de significância, não representando efeitos a relevar em termos de impacte sobre o presente descritor.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Médio prazo [2]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 12							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.QAr.D.02				QUALIDADE DO AR			
FASE DE DESATIVAÇÃO							
Emissões atmosféricas associadas à utilização de máquinas e viaturas de manutenção do aterro							
Na fase de desativação, com o encerramento e selagem da célula de ampliação do aterro, identifica-se a possibilidade de ocorrência de emissões para o ar associadas a poeiras e à combustão de combustíveis dos equipamentos móveis afetos às atividades de manutenção e recuperação paisagística do aterro. Contudo, estas emissões têm alcance limitado no tempo e na escala, circunscrevendo-se à própria área de intervenção e, eventualmente, à vizinhança imediata.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 9							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.5 Ambiente sonoro.

8.5.1 Fase de construção.

Associado às obras de construção civil, existem diversas fontes sonoras que emitem níveis de potência sonora elevados, das quais se destacam os trabalhos de escavação, cravação de estacas, desmonte de maciços, betonagem com recurso a bomba, corte de madeira ou aço com recurso a equipamento eletromecânico, entre outras.

O nível de potência sonora gerado pelas diferentes atividades desenvolvidas é variável, uma vez que existem atividades que geram elevados níveis sonoros, como por exemplo a utilização de martelos pneumáticos, a perfuração e os trabalhos de escavação. Em contrapartida, existem atividades que geram um nível sonoro consideravelmente menor como, por exemplo, o transporte de materiais com recurso a veículos pesados, a circulação de viaturas de estaleiro, as operações de carga e a descarga de materiais, entre outras.

A dispersão da energia sonora com a distância, proveniente das operações de construção, faz-se em geometria esférica. Como consequência, o decaimento da energia sonora é inversamente proporcional ao quadrado da distância, ou seja, diminui, para fontes pontuais, em 6 dB com o dobro da distância (numa situação ideal sem existência de qualquer tipo de reflexões sonoras da envolvente edificada e considerando uma emissão sonora omnidirecional). Para o caso de uma fonte linear, as ondas de pressão sonora propagam-se em superfícies semicilíndricas, pelo que se consideram ondas cilíndricas. Neste caso, a atenuação é de aproximadamente 3 dB com o dobro da distância à fonte. A este efeito têm de ser adicionados os efeitos de outros mecanismos de atenuação sonora, tais como o relevo do terreno, a influência do vento e da temperatura, ou as perdas por absorção do ar.

Na Tabela 151 encontra-se descrito o ruído gerado e previsto por diversas operações associadas aos trabalhos de construção, bem como os valores resultantes de medições na proximidade dos equipamentos.

Tabela 151 - Níveis sonoros gerados por operações e equipamentos de construção

Atividade / Operação	L _{Aeq} (dB(A))					
	15m	30m	60m	120m	250m	500m
Martelos pneumáticos	85	81	75	67	<58	<52
Movimentação de terras e escavação	85	81	75	67	<58	<52
Circulação de viaturas de obra	82	78	72	64	<55	<50
Betoneiras e equipamentos de betonagem	80	76	70	62	<53	<47
Compressores	80	76	70	62	<53	<47
Gruas (fixas ou móveis)	75	71	65	57	<48	<42

É importante salientar que os valores, apresentados na Tabela 151, referem-se à propagação em espaço livre. As previsões mostram que o ruído de construção poderá afetar uma área situada numa vizinhança variável, dependendo do ambiente sonoro local. No entanto, verifica-se que o raio de influência do ruído provocado pelas atividades de construção não ultrapassará os 500 metros.

A fase de construção será, igualmente, responsável por perturbação no ruído ambiente motivada pela movimentação dos camiões de acesso ao estaleiro da obra. Atendendo à expectável contenção de

solos e circulação de materiais no perímetro de intervenção, o tráfego de veículos pesados de transporte de materiais poderá causar alguma perturbação. Desta forma, recomenda-se que a circulação dos veículos pesados seja exclusivamente realizada através dos arruamentos principais e já com considerável volume de tráfego de veículos pesados, nomeadamente: a estrada nacional N103 e a rua do Aterro.

Por outro lado, tratando-se de uma obra de construção civil, não estão definidos regulamentarmente limites para a emissão de ruído no período compreendido entre as 08:00 e as 20:00 nos dias úteis, podendo este período alargar-se mediante a obtenção de uma Licença Especial de Ruído (LER), nos termos do RGR.

Face à imprevisibilidade inerente à colocação de equipamentos no estaleiro, que implica um potencial de tempo de permanência relativamente reduzido, e à inexistência de recetores sensíveis num raio próximo da área de intervenção (<500 metros), entende-se que os impactes associados poderão ser classificados segundo a natureza, o efeito, a probabilidade de ocorrência, a duração, a reversibilidade, magnitude, ocorrência no tempo e a dimensão espacial. De seguida encontram-se descritos os impactes identificados à fase de construção.

IMPACTE I.AS.C.01							
AMBIENTE SONORO							
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Aumento dos níveis de pressão sonora na proximidade de recetores sensíveis, devido ao funcionamento de equipamentos de construção							
Dada a inexistência de recetores sensíveis num raio próximo da área de intervenção (inferior a 500 metros) e à imprevisibilidade inerente à colocação de equipamentos no estaleiro, que implica um potencial de tempo de permanência relativamente reduzido, o aumento dos níveis de pressão sonora na proximidade de recetores sensíveis será impercetível.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 8							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

IMPACTE I.AS.C.02							
AMBIENTE SONORO							
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Aumento dos níveis de pressão sonora devido à movimentação e acesso de camiões nas operações de cargas e descargas de materiais e equipamentos							
Perspetiva-se a ocorrência de impactes ao nível dos recetores sensíveis mais próximos das vias rodoviárias de acesso ao local da obra (<i>i.e.</i> RS01), motivados pela movimentação e acesso de camiões nas operações de cargas e descargas de materiais e equipamentos, em circulação pelas vias adjacentes aos recetores sensíveis. Contudo, estes recetores já estão acostumados a esta tipologia de impacte em resultado da sua própria localização e fluxos existentes nas vias em causa.							

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Pouco provável [2]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 9							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.5.2 Fase de exploração.

Os impactes decorrentes das previsões para as condições normais de funcionamento, em fase de exploração, são identificados com base no método comparativo, tomando como termos de comparação a situação de referência (i.e., o ruído ambiente na ausência da implementação do projeto) e a situação resultante (i.e., ruído ambiente com a implementação do projeto).

As únicas fontes de ruído identificadas referem-se ao ruído de tráfego rodoviário nas vias envolventes e de acesso ao Ecoparque Braval. À data do presente estudo não estavam disponíveis informações associados a novas operações urbanísticas ou empreendimentos na zona de influência do projeto que possam motivar um aumento de tráfego rodoviário considerável. Desta forma, não se perspetivam alterações no ruído significativas entre a situação atual e a situação de referência. Como tal, considerando o caso mais desfavorável, assume-se a situação de referência como idêntica à situação existente.

Para a previsão do ambiente sonoro da situação resultante, recorreu-se igualmente à modelação com suporte computacional, na qual se procedeu à análise prospetiva do descritor ambiental L_{Aeq} para os três períodos de referência, calculando-se igualmente o indicador de ruído L_{den} , utilizando o mesmo software *Predictor-Lima Advanced Type 7810-B V2023 rev.1 (64.bit)*, e através dos mesmos métodos de cálculo utilizados na modelação da situação existente (*CNOSSOS-EU – Common Noise Assessment Methods in Europe*). Os recursos e os parâmetros considerados para modelação encontram-se descritos no ponto 7.5.2.

Na situação resultante as alterações implementadas no modelo visam descrever às alterações topográficas decorrentes do projeto, bem como os equipamentos a operar na frente de aterro para efeitos de deposição, espalhamento e compactação de resíduos.

Tendo em consideração a grande variabilidade na topografia da nova célula do aterro durante o seu tempo de vida, foram modelados 2 cenários para a situação resultante. O cenário 1 considera a topografia do aterro na sua fase inicial de exploração; o cenário 2, considera o aterro a sua modelação de encerramento. Por sua vez, a alteração da célula em exploração é irrelevante.

Na Figura 247 encontra-se representada a planta esquemática utilizada para a caracterização da situação resultante.

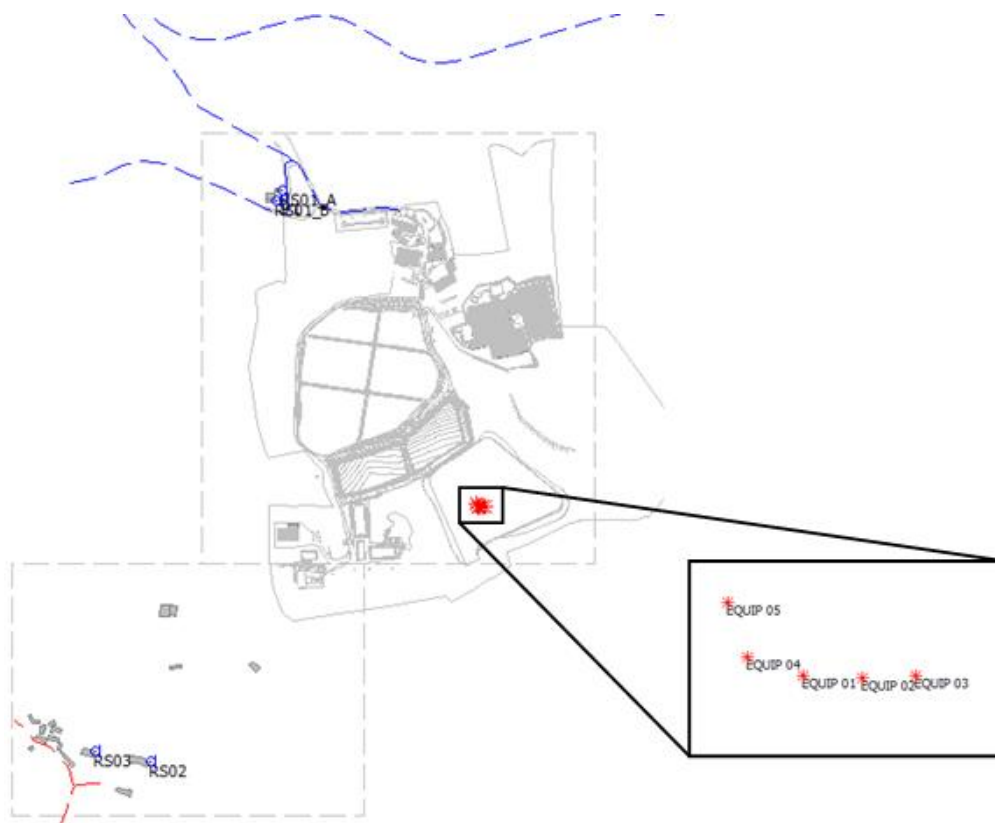
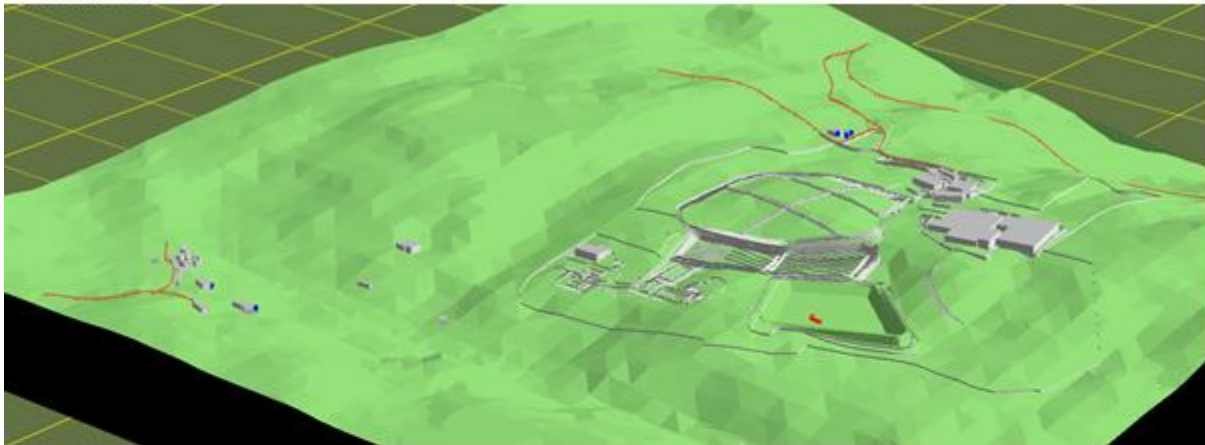


Figura 247 – Modelo usado para a situação resultante (cenários 1 e 2).

Na Figura 248, encontram-se representados, numa perspetiva tridimensional, os cenários 1 e 2 do modelo elaborado para a simulação da situação resultante.

CENÁRIO 1



CENÁRIO 2



Figura 248– Imagem 3D do modelo usado para a situação resultante.

Com base na informação disponibilizada pela Braval, na Tabela 152, apresenta-se a listagem dos equipamentos, períodos de funcionamento e potência sonora dos equipamentos previstos na operação de exploração do aterro.

Tabela 152– Espectros potência sonora em dB(A) dos equipamentos ruidosos considerados

Tipo	Regime de utilização	Diurno (07-20h)	Entardecer (20-23h)	Noturno (23h-07h)	Observações	Lw [dB(A)]
EQUIP. 01: 1x Pá Carregadora de Rodas	Em condições normais, estes equipamentos são utilizados diariamente, com exceção do sábado à noite e domingo	Sim	Não	Sim	No período das 23h-7h, apenas trabalha 1 manobrador no aterro sanitário, pelo que, apesar de poderem ser utilizados todos os equipamentos, apenas é utilizado 1 de cada vez (não há utilização simultânea de equipamentos neste período horário)	104 dB(A)
EQUIP. 02: 1 x Giratória de rastos		Sim	Não	Sim		100 dB(A)
EQUIP. 03: 1 x Compactador "pés-de-carneiro"		Sim	Não	Sim		106 dB(A)
EQUIP. 04: 1 x Trator de rastos "bulldozer"		Sim	Não	Sim		113 dB(A)
EQUIP. 05: 1 x <i>Dumper</i> (Camião articulado)		Sim	Não	Não	-	110 dB(A)
1 x Trator	Esporádico, para rega para minimização de poeiras	Sim	Não	Não	-	N/A

Os valores de potência sonora dos equipamentos foram obtidos pela consulta de fichas técnicas de vários modelos similares, tendo sido sempre considerados os valores mais desfavoráveis.

Relativamente aos volumes de tráfego rodoviário, de acordo com a informação disponibilizada pela Braval, não se preveem quaisquer alterações no número de acessos ao aterro, nem na distribuição por período horário, com a reengenharia e com o alargamento do aterro sanitário. Desta forma, na modelação da situação resultante foram considerados os valores da situação existente / referência.

Apresentação dos níveis sonoros expectáveis para cada recetor e avaliação de impactes, incluindo a avaliação dos impactes cumulativos tendo em conta o eventual aparecimento de novas fontes até ao ano horizonte de projeto

Os impactes negativos no ambiente sonoro decorrentes do projeto em estudo, na fase de exploração, decorrem do seu normal funcionamento, são de forma geral muito reduzidos e caracterizam-se, essencialmente, pelo ruído dos equipamentos associados, já caracterizados anteriormente.

Para a situação resultante, os mapas de ruído elaborados para os indicadores L_{den} e L_n encontram-se representados nas figuras seguintes, para os cenários 1 e 2.

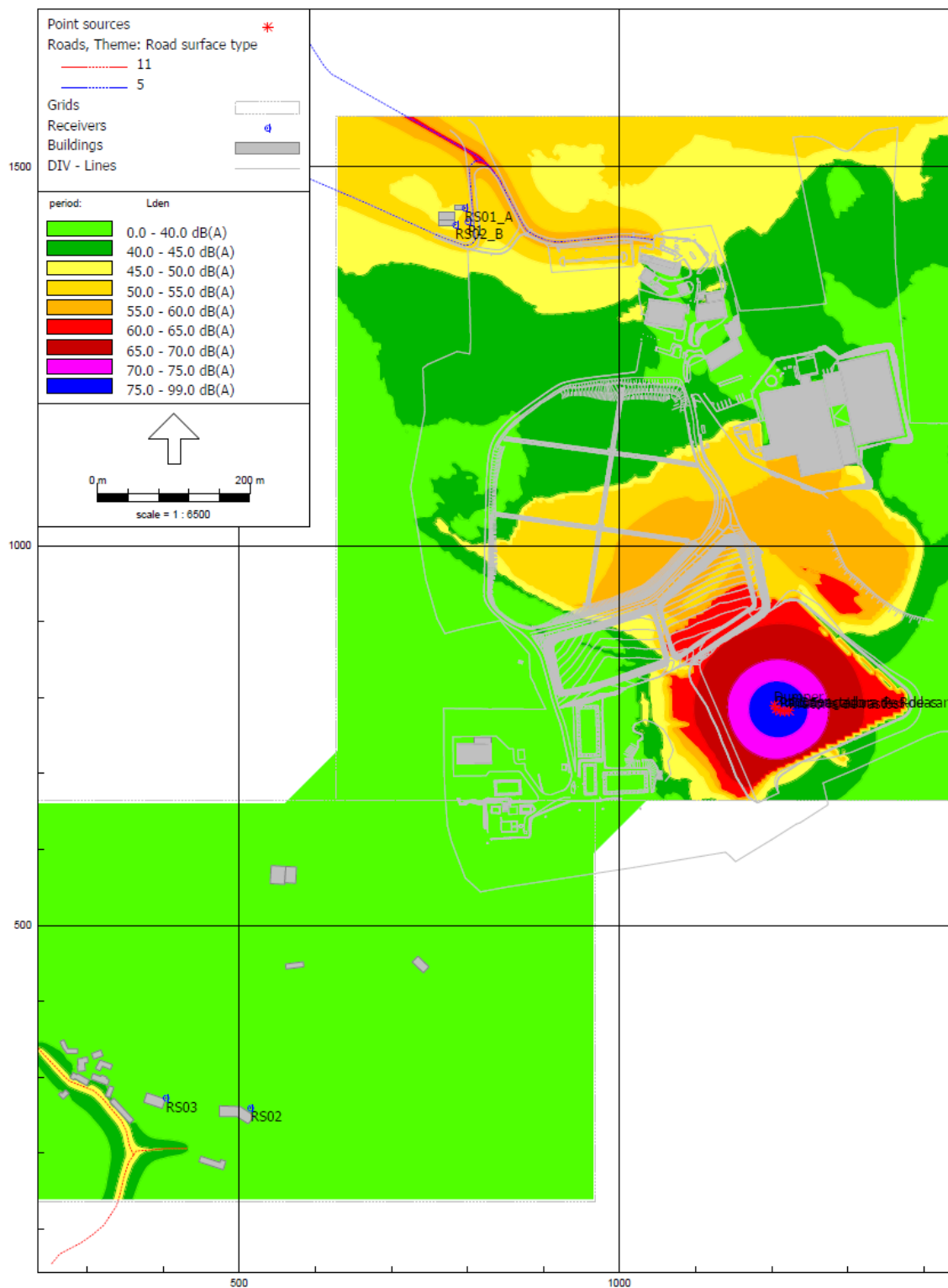


Figura 249 - Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador diurno-entardecer-noturno (Lden) – situação resultante – cenário 1.

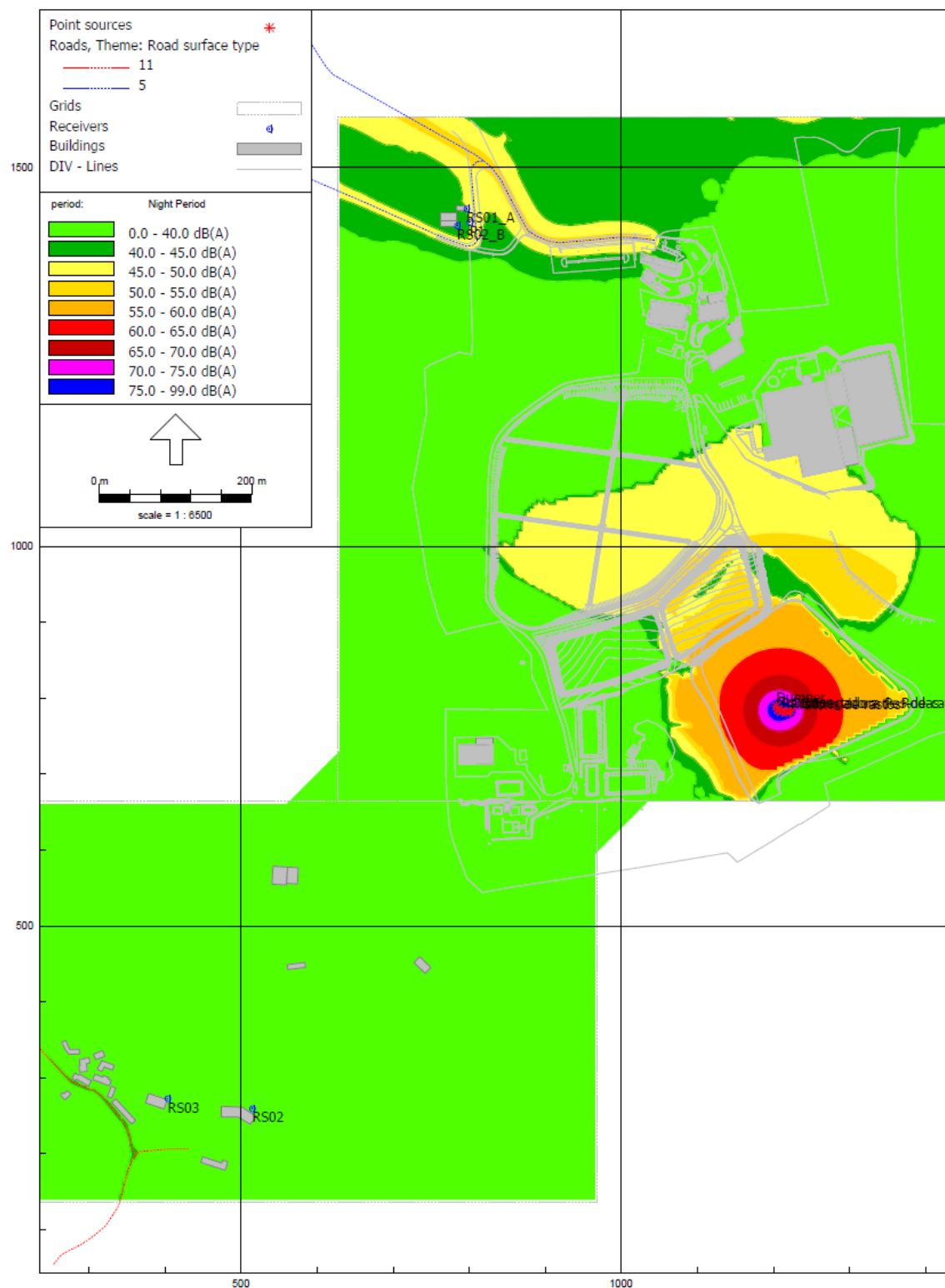


Figura 250 – Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador noturno (Ln) – situação resultante – cenário 1.

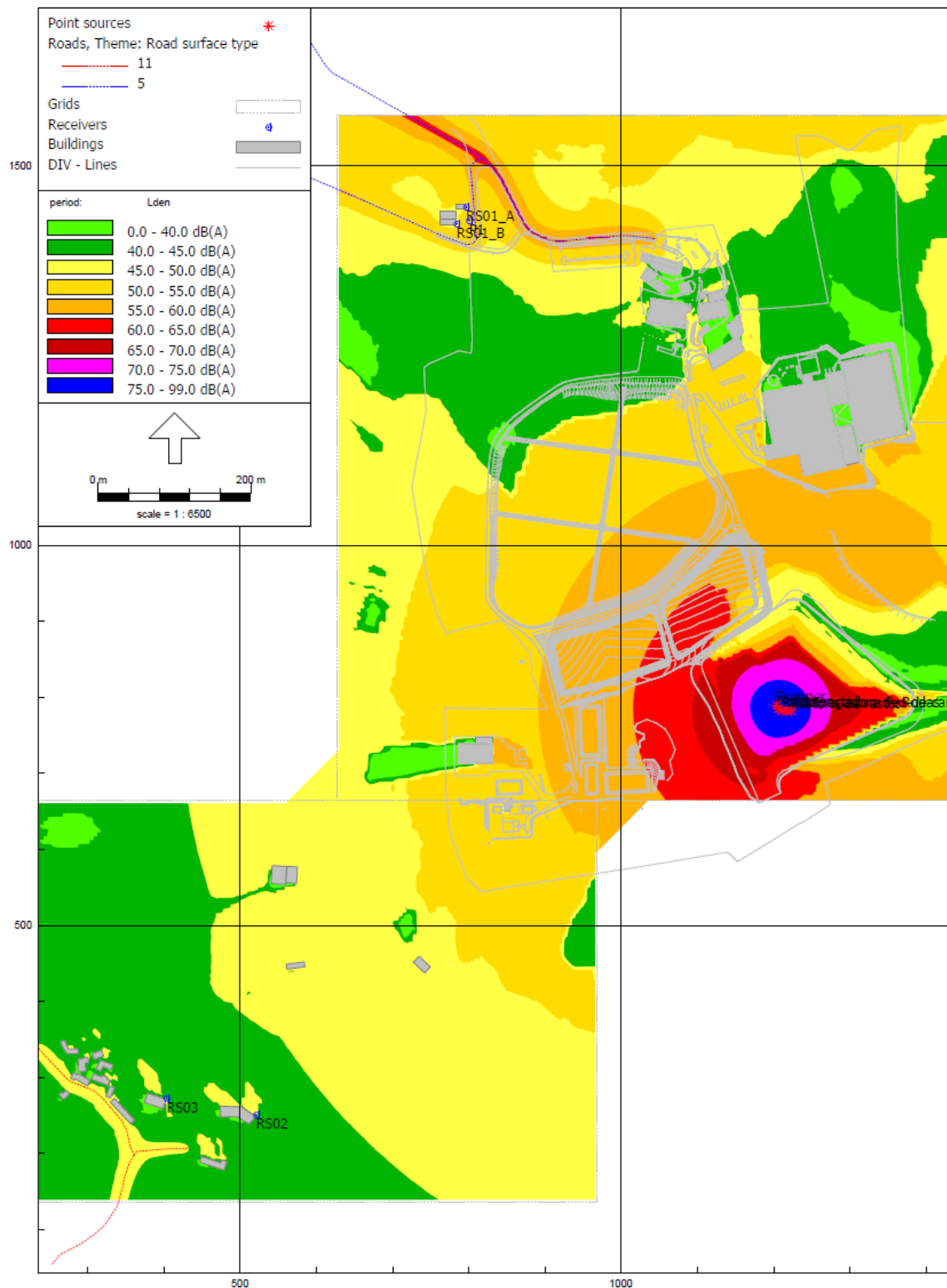


Figura 251 – Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador diurno-entardecer-noturno (Lden) – situação resultante – cenário 2.

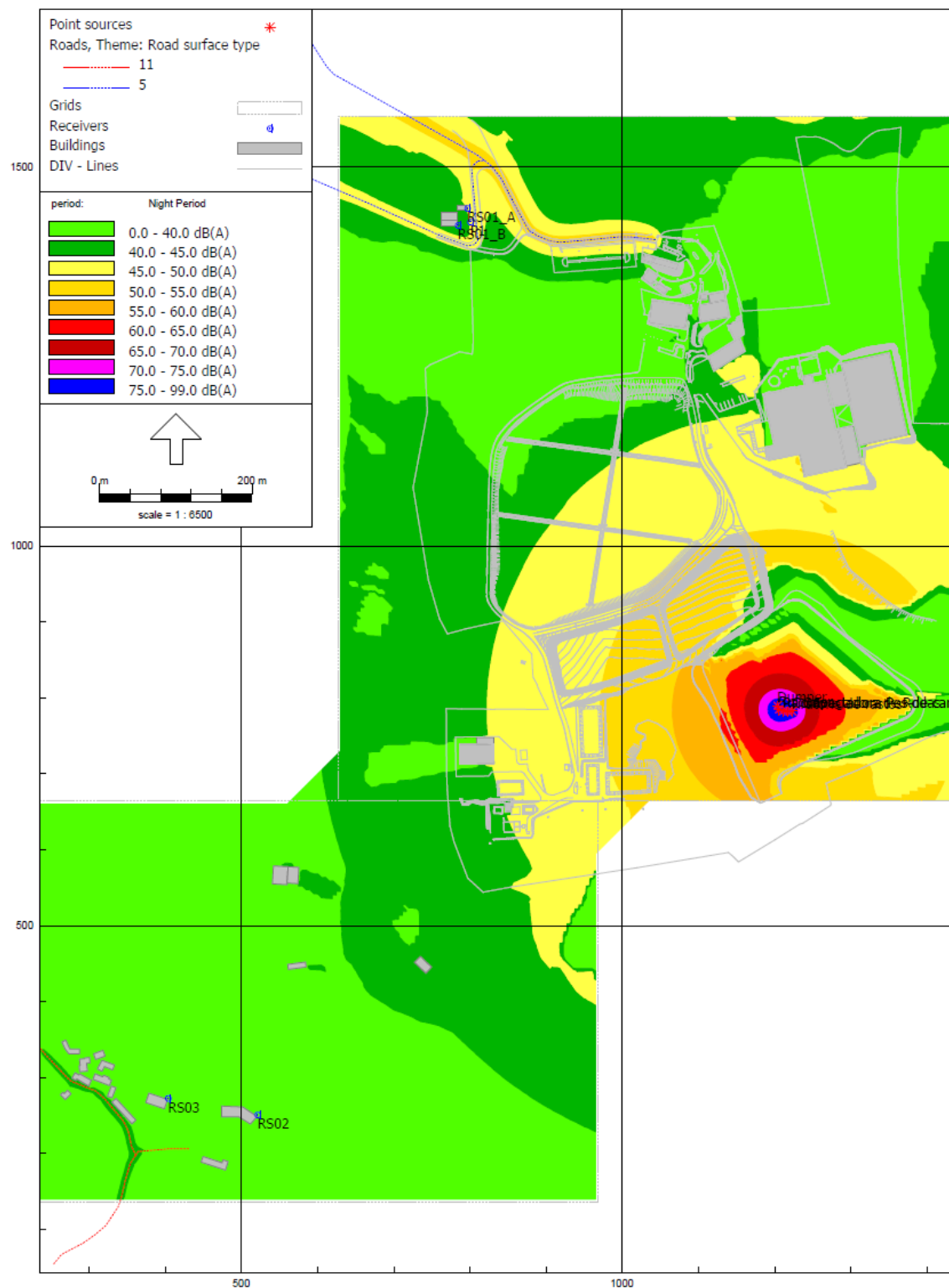


Figura 252 – Mapa de Ruído, calculado a 4 metros, indicador noturno (Ln) – situação resultante – cenário 2.

Seguindo a mesma metodologia, calculou-se o nível sonoro (dB(A)) nos mesmos pontos recetores calculados na situação existente.

Tabela 153 - Resultados da simulação junto das fachadas dos recetores sensíveis situação resultante

Recetor	Altura [m]	Modelação – <u>situação resultante</u> [dB(A)]							
		Cenário 1				Cenário 2			
		L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
RS01_A	2,5	50,1	42,8	45,1	52,3	50,1	42,8	45,1	52,3
	4,0	50,5	43,4	45,4	52,7	50,5	43,4	45,4	52,7
RS01_B	2,5	46,5	39,4	41,6	48,8	46,5	39,4	41,6	48,8
	5,0	47,4	40,5	42,3	49,6	47,4	40,5	42,3	49,6
RS02	2,5	≤35	≤35	≤35	≤35	44,9	≤35	37,6	45,7
	5,0	≤35	≤35	≤35	≤35	44,9	≤35	37,5	45,5
RS03	2,5	≤35	≤35	≤35	≤35	42,1	≤35	≤35	42,7
	4,5	≤35	≤35	≤35	≤35	42,1	≤35	≤35	42,7

A avaliação dos impactes no ambiente sonoro para projetos de implantação de infraestruturas de transporte, sendo neste estudo a única fonte de ruído preponderante, de acordo com a *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA - versão 2*, datada de junho de 2010 e disponível no site oficial da APA, deverá seguir a seguinte Regra de Boa Prática (RBP):

Os valores resultantes após a implementação do projeto, em termos de L_d, L_e ou L_n, não devem ultrapassar 15 dB(A) relativamente aos da situação de referência, sendo que esta é apenas aplicável quando os valores resultantes são superiores a 45 dB(A).

$$L_{\text{situação resultante}} - L_{\text{situação de referência}} \leq 15 \text{ dB(A)}, \text{ se } L_{\text{situação resultante}} > 45 \text{ dB(A)}$$

Atendendo ao critério apresentado, é possível estabelecer parâmetros de caracterização de impactes quanto à sua natureza, efeito, probabilidade de ocorrência, duração, reversibilidade, magnitude, ocorrência no tempo, dimensão espacial e significância. Na Tabela 154 apresenta-se os critérios de avaliação dos impactes relativamente à sua significância. Na Tabela 155 apresentam-se os diferenciais entre a situação resultante e a situação existente/referência.

Tabela 154 – Avaliação de impactes - significância

Classificação	Significância	Δ (dB(A))		
		L_d	L_e	L_n
Positivo	Muito significativos	< - 15	< - 12	< - 10
	Significativos	$\geq - 15$	$\geq - 12$	$\geq - 10$
	Pouco significativos	$\geq - 5$	$\geq - 4$	$\geq - 3$
Nulo	Não significativos	0	0	0
Negativo	Pouco significativos	$\leq + 5$	$\leq + 4$	$\leq + 3$
	Significativos	$\leq + 15$	$\leq + 12$	$\leq + 10$
	Muito significativos	$> + 15$	$> + 12$	$> + 10$

Tabela 155 - Diferenciais entre a situação resultante e a situação de referência, nos pontos recetores calculados

Nome	Altura [m]	Δ Situação resultante – Situação de referência [dB(A)]					
		Cenário 1			Cenário 2		
		L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n
RS01_A	2,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
	4,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0
RS01_B	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	5,0	0,1	-0,1	0,1	0,1	-0,1	0,1
RS02	2,5	10,2 *	-0,2 *	8,6 *	32,1 *	-0,9 *	30,4 *
	5,0	9,9 *	-0,1 *	7,5 *	31,6 *	2,1 *	28,9 *
RS03	2,5	2,9 *	0,0 *	1,0 *	22,6 *	0,0 *	17,0 *
	4,5	2,7 *	0,0 *	0,9 *	22,2 *	0,0 *	16,6 *

(*) Os valores de ruído resultantes são inferiores a 45 dB(A), considerando-se um impacte de significância nula.

A modelação da situação existente / referência não contempla apenas as fontes rodoviárias mais próximas, não incluindo o ruído da natureza e animais, pelo que não se considera ter precisão para níveis de ruído inferiores a 35 dB(A), o que explica os elevados diferenciais entre as situações. Na situação resultante os valores obtidos de L_d , L_e e L_n são sempre inferiores a 45 dB(A), pelo que, de acordo com a RBP da APA os impactes consideram-se nulos.

Tendo em consideração os resultados obtidos nos mapas de ruído modelados para a situação resultante, verifica-se que os aumentos nos níveis de ruído decorrentes da implementação do projeto

são verificados na proximidade às fontes de ruído do aterro (*i.e.*: equipamentos a operar na frente de aterro para efeitos de deposição, espalhamento e compactação de resíduos).

IMPACTE I.AS.E.01							
AMBIENTE SONORO							
FASE DE EXPLORAÇÃO							
Aumento dos níveis de ruído na envolvente próxima às fontes de ruído do aterro (<i>i.e.</i>: equipamentos a operar na frente de aterro para efeitos de deposição, espalhamento e compactação de resíduos)							
A exploração da nova célula do aterro terá um impacte negativo no ambiente sonoro da envolvente mais próxima. Contudo, tendo em consideração que os valores de ruído resultantes são sempre inferiores a 45 dB(A), e que junto dos recetores sensíveis identificados as condições de exposição de ruído verificadas na situação existente / referência não são alteradas, este impacte é considerado de significância nula.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 8							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.5.3 Fase de desativação.

A fase de desativação compreende o encerramento e a selagem do aterro e a sua pós-manutenção e monitorização, durante um longo período de tempo, não inferior a 30 anos.

Assim, as fontes sonoras estarão pontualmente associadas a obras de construção civil, aquando da selagem do aterro, mas maioritariamente associadas à circulação de viaturas associadas às intervenções de manutenção do aterro.

IMPACTE I.AS.D.01							
AMBIENTE SONORO							
FASE DE DESATIVAÇÃO							
Aumento dos níveis de pressão sonora devido à movimentação de viaturas de manutenção do aterro							
Dada a inexistência de recetores sensíveis num raio próximo da área de intervenção (inferior a 500 metros), o aumento dos níveis de pressão sonora na proximidade de recetores sensíveis será impercetível.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 8							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.6 Sistemas ecológicos.

8.6.1 Fase de construção.

A zona de reengenharia do aterro compreende as células 1 e 2 existentes, atualmente em exploração.

A zona destinada à célula de ampliação do aterro localiza-se em terrenos contíguos à célula do aterro existente, que se situa a norte. O local de intervenção tem natureza essencialmente rochosa, correspondente a uma área que foi, numa larga extensão, objeto de escavação e intervencionada para efeitos de remoção e aproveitamento de solos e materiais utilizados na célula atualmente em exploração.

O terreno afeto ao projeto da nova célula do aterro compreende um horizonte superficial largamente desprovido de coberto vegetal, com uma camada de solo residual, ao que se segue um horizonte de rocha, o que contribui para que não se identifiquem condições que favoreçam a presença de elementos de flora ou fauna de valor conservacionista.

SISTEMAS ECOLÓGICOS

FASE DE CONSTRUÇÃO

IMPACTE I.SEcol.C.01

Decapagem de solos, desmatização e desarborização (com desenraizamento)

Verifica-se a existência de manchas de vegetação seminatural na zona de intervenção. No essencial, trata-se de vegetação herbácea ruderal na presença de alguns exemplares exóticos/ invasores. Esta vegetação é desprovida de valor conservacionista. Refira-se que estes exemplares, no essencial, subsistem em solos profundamente alterados e ricos em azoto e/ ou fósforo (p. ex. *Typha latifolia*). Pontualmente, essencialmente, nos terrenos limítrofes à célula 1 e 2, encontram-se alguns exemplares de sobreiro ou de carvalho-galego.

Na zona destinada à construção da nova célula de ampliação do aterro, concretamente junto da charca de água ocorrente coexistem alguns exemplares de salgueiro-negro (*Salix atrocinerea*), *Acacia spp.*, *Eucalyptus spp.*, *Typha latifolia*, *Rubus ulmifolius*, entre outros.

Com a fase de construção ocorrerá a destruição total da vegetação herbácea, arbustiva e arbórea existente na zona de intervenção destinada à nova célula do aterro. Apesar do reduzido valor conservacionista, esta vegetação constitui habitat para determinados seres vivos e confere alguma naturalidade à área, funcionando como zona de “amortecimento” para as instalações da Braval, em particular para o aterro.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 16

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.SEcol.C.02

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Movimentação de terras, compactação de solos e processos erosivos

Os trabalhos de construção implicam o recurso a meios pesados e geram uma grande movimentação de pessoas, máquinas e veículos, em caminhos predefinidos, áreas de estaleiro, áreas de stock de materiais, etc..

A movimentação de solos e rochas associados à construção da nova célula do aterro é uma operação em grande escala, com muito meios envolvidos. Os solos serão alvo de forte compactação, com prejuízos evidentes para a teia de vida do solo (biota), devido às pressões exercidas e às situações de falta de oxigenação (anoxia).

Ainda, as pargas de terras movimentadas e acondicionadas poderão ficar sujeitas a processos erosivos provocados pela precipitação, vento, falta de coberto vegetal, falta de cobertura dos solos, etc., se não se aplicarem as medidas necessárias e haverá menos condições de suporte de vida vegetal e florística.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 14

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.SEcol.C.03

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Destruição de habitats

Com a destruição da vegetação existente na zona destinada à construção da nova célula de ampliação do aterro haverá afetação dos habitats ocorrentes.

Apesar da reduzida importância da zona de intervenção enquanto habitat para os seres vivos presentes, permanente e/ou temporariamente, é um fato que a área constitui um habitat (com funções de refúgio, nidificação e alimentação) para alguns espécimes. Assim, é previsível que venha a verificar-se uma redução da biodiversidade, derivada da destruição dos habitats, apesar da muito reduzida valia conservacionista dos mesmos.

Importa mencionar o efeito cumulativo derivado da proximidade às restantes infraestruturas da Braval, à subestação de Pedralva (REN) e a outros projetos da envolvente.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto / Cumulativo [D/C]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 16

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.SEcol.C.04

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Afetação de habitats em áreas adjacentes

Os habitats ocorrentes na envolvente da zona de intervenção poderão ser afetados pela execução do presente projeto, por exemplo, pela emissão de poeiras, pelo ruído ambiental, pela agitação.

A ribeira de Reamondes, situada a sul da zona de intervenção, é um ecossistema que importa considerar na perspetiva conservacionista e social. Esta linha de água encontra-se associada a áreas agrícolas marginais à mesma e tem importância para as povoações próximas. Embora não seja previsível, este ecossistema aquático poderá ser afetado pelas atividades de construção. Também as manchas de floresta e outros ecossistemas poderão ser afetados.

É possível que o desenvolvimento do projeto venha a ter como consequência alguma interferência nas biocenoses de áreas próximas, podendo causar o afugentamento de espécimes faunísticos e perturbações nos ciclos de vida de seres vivos presentes.

Importa mencionar o efeito cumulativo derivado da proximidade às restantes infraestruturas da Braval, à subestação de Pedralva (REN) e a outros projetos da envolvente.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto / Cumulativo [D/C]	Provável [3]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 10

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

IMPACTE I.SEcol.C.05

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Movimentação de pessoas, máquinas e veículos

A atividade de construção do projeto exige um elevado nível de movimentação de pessoas, máquinas e veículos (ligeiros e pesados). É comum e necessário recorrer-se a meios mecânicos motorizados e a meios de transporte de pessoas e materiais em projetos semelhantes. Apesar de terem inconvenientes ambientais, como, a emissão de ruído ambiental, de gases de combustão, ou o levantamento de poeiras, entre outros, estes meios encurtam consideravelmente os tempos de execução de obra. Em termos gerais, a biodiversidade ocorrente poderá ser afetada por estes efeitos adversos.

Ainda, de referir o efeito cumulativo com as movimentações de pessoas e viaturas afetas à exploração do Ecoparque Braval e do aterro em particular.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto / Cumulativo [D/C]	Provável [3]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 10

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

IMPACTE I.SEcol.C.06

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Derrames acidentais de óleos e combustíveis

Durante a execução dos trabalhos pode ocorrer a contaminação de solos, águas subterrâneas e/ou águas superficiais em resultado de derrame acidental de óleos, lubrificantes, combustíveis ou outros produtos perigosos utilizados em obra, com os consequentes efeitos sobre os sistemas ecológicos presentes.

Na fase de construção do projeto não se verifica a utilização de substâncias poluentes de forma intensa, com exceção daquelas que são utilizadas em estaleiro, nomeadamente associadas a equipamentos, máquinas e viaturas, e na respetiva movimentação de maquinaria e viaturas na área da obra e estaleiro. Por esta razão, admite-se que a possibilidade de contaminação ambiental e de afetação dos ecossistemas apenas ocorrerá em situações pontuais e não deverá atingir dimensões significativas.

Ainda, a existência de medidas adequadas e a implementação de boas práticas de manuseamento e manutenção de maquinaria e viaturas e de instalações provisórias, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações acidentais seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam prevenidos ou atenuados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Pouco provável [2]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 11

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

IMPACTE I.SEcol.C.07

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Atropelamentos e morte de seres vivos

A movimentação de máquinas e veículos afetos à obra, na zona de intervenção e nos caminhos afetos à execução da obra, além dos acessos preexistentes no Ecoparque Braval e nas vias rodoviárias ocorrentes, pode originar atropelamentos e morte de seres vivos, com especial destaque para a herpetofauna, na zona de intervenção ou na sua envolvente.

De referir o efeito cumulativo com as movimentações de pessoas e viaturas afetas à exploração do Ecoparque Braval e do aterro em particular.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto / Cumulativo [D/C]	Provável [3]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 12

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.SEcol.C.08

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Afastamento de avifauna do Ecoparque Braval

A execução da obra terá implicações ao nível da movimentação de pessoas, máquinas e outros veículos, que poderão contribuir para o efeito de afastamento de aves que são atraídas, permanentemente, para o aterro da Braval atualmente em exploração. O afastamento destas aves (indesejáveis) contribui, embora de forma reduzida, para diminuir o potencial de dispersão de resíduos, pragas e doenças.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo [P]	Indireto [I]	Provável [3]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 10

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

8.6.2 Fase de exploração.

Os impactes ambientais sobre os sistemas ecológicos gerados durante esta fase podem estar relacionados com a existência do projeto, associados a atividades de exploração ou decorrentes de situações acidentais.

IMPACTE I.SEcol.E.01

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Derrames acidentais de lixiviados ou de óleos ou combustíveis

Para a fase de exploração, admite-se que uma situação acidental de derrame de lixiviados possa constituir-se como causa que afete a qualidade do solo e das águas superficiais e interfira com os sistemas ecológicos. No entanto, também se admite que tal situação acidental só ocorrerá na presença de uma potencial combinação de condições extraordinárias.

Especificamente, entende-se que tal situação limite poderia resultar da ocorrência simultânea de condições anómalas de exploração do aterro (por exemplo, avaria nos sistemas de bombagem de lixiviados) e de condições extraordinárias de elevada pluviosidade, que poderia conduzir a eventuais incidentes, como o extravasamento de lixiviado bruto, a partir da célula do aterro ou das lagoas de lixiviado, e consequente escoamento de lixiviado para o meio ambiente, gerando uma potencial afetação dos ecossistemas ocorrentes.

A excecionalidade deste tipo de incidentes é confirmada pelo histórico da atividade da Braval, sendo que situações desta tipologia apenas se registaram uma única vez em mais vinte e cinco anos de exploração do aterro.

Por outro lado, com a materialização do projeto, identifica-se também a possibilidade de ocorrência de contaminação ambiental, em resultado de derrames acidentais de combustíveis e/ou lubrificantes dos equipamentos móveis afetos à exploração do aterro ou viaturas afetadas ao transporte e descarga de resíduos. Contudo, a ocorrência de contaminação ambiental apenas ocorrerá em situações acidentais pontuais e não deverá afetar os sistemas biológicos presentes.

Ainda, a existência de medidas adequadas e a implementação de boas práticas de manuseamento e manutenção de veículos e máquinas, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações acidentais seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam atenuados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Provável [3]	Temporário [1]	Reversível [4]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 13							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco significativo							

IMPACTE I.SEcol.E.02 SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Movimentação de pessoas, máquinas e veículos

A exploração do projeto exige um elevado nível de movimentação de pessoas, máquinas e veículos (ligeiros e pesados). O transporte de resíduos a depositar em aterro é efetuado por meio de viaturas pesadas. Por sua vez, a exploração do aterro determina a utilização de máquinas de grande porte para proceder ao espalhamento, compactação e cobertura dos resíduos depositados. Apesar de terem inconvenientes ambientais, como, a emissão de ruído ambiental, de gases de combustão, ou o levantamento de poeiras, entre outros, estes meios são imprescindíveis à exploração do aterro.

Em termos gerais, a biodiversidade ocorrente poderá ser afetada por estes efeitos adversos. Contudo, os efeitos descritos, já estão presentes atualmente, não se perspetivando que venham a sofrer alteração com o projeto.

Ainda, de referir o efeito cumulativo com as movimentações de pessoas e viaturas afetas à exploração do Ecoparque Braval.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto / Cumulativo [D/C]	Provável [3]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 15							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco significativo							

IMPACTE I.SEcol.E.03 SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Atropelamentos e morte de seres vivos

A movimentação de viaturas de transporte de resíduos e de máquinas e veículos de exploração do aterro, pode originar atropelamentos e morte de seres vivos, com especial destaque para a herpetofauna. Contudo, trata-se de uma situação já ocorrente, não se perspetivando que venha a sofrer alteração com o projeto.

De referir o efeito cumulativo com as movimentações de pessoas e viaturas afetas à exploração do Ecoparque Braval e do aterro em particular.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto / Cumulativo [D/C]	Provável [3]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 15							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco significativo							

IMPACTE I.SEcol.E.04

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Afetação de habitats em áreas adjacentes

Os habitats ocorrentes na envolvente da zona de intervenção poderão ser afetados pela exploração do projeto, por exemplo, pela emissão de poeiras, pelo ruído ambiental, pela agitação.

A ribeira de Reamondes, situada a sul da zona de intervenção, é um ecossistema que importa considerar na perspetiva conservacionista e social. Esta linha de água encontra-se associada a áreas agrícolas marginais à mesma e tem importância para as povoações próximas. Embora não seja previsível, este ecossistema aquático poderá ser afetado, nomeadamente em situações de acidente. Também as manchas de floresta e outros ecossistemas, principalmente os contíguos, poderão ser afetados.

É possível que o projeto venha a ter como consequência alguma interferência nas biocenoses de áreas próximas, podendo causar o afastamento de espécimes faunísticos e perturbações nos ciclos de vida de seres vivos presentes. Contudo, os efeitos descritos, já estão presentes atualmente, não se perspetivando que venham a sofrer alteração com o projeto.

Importa mencionar o efeito cumulativo derivado da proximidade às restantes infraestruturas da Braval, à subestação de Pedralva (REN) e a outros projetos da envolvente.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto / Cumulativo [D/C]	Provável [3]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Médio prazo [2]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 14

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.SEcol.E.05

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Emissão de odores

Durante a fase de exploração do aterro serão depositados resíduos que têm potencial odorífero. A geração de odores, sob determinadas condições e sob determinados regimes de vento, pode afetar as populações mais próximas. Por outro lado, maioritariamente de forma indesejável, estes mesmos odores podem constituir-se como fator de atratividade de espécimes de fauna, por exemplo, avifauna e roedores. Contudo, trata-se de uma situação já ocorrente, não se perspetivando que venha a sofrer alteração com o projeto.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativa [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Médio prazo [2]	Regional [3]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 14

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.SEcol.E.06

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Rebaixamento do lençol freático

Tendo em conta a impermeabilização da área e a instalação do sistema de drenagem de águas freáticas, provavelmente, ocorrerá um rebaixamento do nível freático.

Em resultado do rebaixamento do nível freático ocorre uma maior dificuldade de acesso à água subterrânea, pelo que poderá ocorrer que, principalmente, seres vivos da flora ocorrente possam vir a ser afetados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto / Cumulativo [D/C]	Provável [3]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Médio prazo [2]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 14

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.SEcol.E.07

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Afogamento de seres vivos nas lagoas de tratamento

Verifica-se a existência de lagoas de lixiviado, a céu aberto e sem qualquer tipo de vedação periférica, acessíveis a pessoas e animais. Face às condições presentes, é possível que ocorra a queda de pessoas ou animais às lagoas, podendo ocasionar a respetiva morte por afogamento.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativa [N]	Indireto [I]	Pouco provável [2]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 14

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco significativo

8.6.3 Fase de desativação.

A fase de desativação compreende o encerramento e a selagem do aterro e a sua pós-manutenção e monitorização, durante um longo período de tempo, não inferior a 30 anos.

Nesta altura ocorrem intervenções de requalificação ambiental e paisagística que podem conduzir ao ressurgimento de sistemas ecológicos.

IMPACTE I.SEcol.D.01

SISTEMAS ECOLÓGICOS
FASE DE DESATIVAÇÃO

Criação de habitats

Com a selagem e a requalificação ambiental e paisagística, a zona de intervenção passa a constituir-se como um potencial habitat para os seres vivos ocorrentes, na medida em confere condições de refúgio, nidificação e alimentação para uma diversidade de seres vivos de flora e da fauna.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo [P]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Médio prazo [2]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 13

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.SEcol.D.02

SISTEMAS ECOLÓGICOS
FASE DE DESATIVAÇÃO

Afetação de habitats em áreas adjacentes

Com a desativação do projeto deixa de se verificar (ou são fortemente atenuadas) a presença de um conjunto de fatores que contribuíam para a afetação dos habitats adjacentes, nomeadamente, emissão de poeiras, ruído ambiental, agitação, bem como são reduzidas ou eliminadas as potenciais situações de acidente.

Nestas circunstâncias, deixam de prevalecer as causas de afugentamento de espécimes faunísticos e de perturbações nos ciclos de vida de seres vivos, pelo que estão favorecidas condições que promovem a recuperação de habitats e interferências positivas nas biocenoses de áreas próximas.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo [P]	Direto [D]	Provável [3]	Permanente [4]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Médio prazo [2]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 12

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco significativo

IMPACTE I.SEcol.D.03

SISTEMAS ECOLÓGICOS
FASE DE DESATIVAÇÃO

Derrames acidentais de óleos e combustíveis

A ocorrência acidental de derrames de óleos, combustíveis e outros produtos perigosos poderá afetar o meio ambiente, e, consequentemente, os sistemas ecológicos presentes.

Na fase de desativação, com o encerramento e selagem das células do aterro, identifica-se a possibilidade de ocorrência de contaminação ambiental decorrente de derrames acidentais de combustíveis e/ou lubrificantes dos equipamentos móveis afetos às atividades de manutenção e recuperação paisagística. Contudo, a ocorrência de contaminação apenas ocorrerá em situações acidentais pontuais e não deverá atingir os ecossistemas presentes.

Ainda, a existência de medidas adequadas e a implementação de boas práticas de manuseamento e manutenção de veículos e máquinas, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações acidentais seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam atenuados

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporária [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 8							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não significativo							

IMPACTE I.SEcol.D.04				SISTEMAS ECOLÓGICOS			
				FASE DE DESATIVAÇÃO			
Atropelamentos e morte de seres vivos							
A movimentação de viaturas de manutenção do aterro pode originar atropelamentos e morte de seres vivos, com especial destaque para a herpetofauna. Contudo, trata-se de uma situação já ocorrente, perspetivando-se que venha a sofrer uma redução de relevância na fase de desativação, na medida em que os fluxos de movimentos serão muito menores.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Provável [3]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 12							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

8.7 Solo e uso do solo.

8.7.1 Fase de construção.

A intervenção de reengenharia do aterro não interfere com a atual ocupação e uso de solo, que compreende o aterro atualmente em exploração.

Por sua vez, a construção da nova célula do aterro, irá alterar, profundamente, a ocupação e o uso de solo, atualmente marcado, essencialmente, por se tratar de uma área sem utilização específica que foi, numa larga extensão, objeto de intervenção e escavação para efeitos de remoção e aproveitamento de solos e materiais utilizados na célula atualmente em exploração.

IMPACTE I.SUS.C.01

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE CONSTRUÇÃO

Avaliação de impactes ao nível das ações que afetam a estrutura dos solos e os seus efeitos erosivos - Alteração das propriedades físicas do solo

A fase de obra associada à construção da nova célula de ampliação do aterro compreende um conjunto de ações nas quais se incluem, nomeadamente, a desmatização, a escavação de solos, a modelação do terreno, a execução de aterro de solos, a construção da via de circulação periférica, ações estas que determinam uma alteração das propriedades físicas do solo na área a intervencionar.

Ainda, para a concretização do projeto da nova célula, é necessária a movimentação de máquinas e equipamentos que provocam forças externas associadas a reações mecânicas que poderão traduzir-se na alteração das propriedades físicas do solo.

Em consequência, durante a fase de construção, pode ocorrer um aumento de degradação e de erosão dos solos resultante das intervenções sobre o terreno e da exposição do terreno a reações externas.

Contudo, na globalidade, a zona de intervenção destinada à ampliação do aterro é constituída por solos com litologia sem qualquer aptidão agrícola, sendo uma área de natureza rochosa, com um horizonte superficial largamente desprovido de coberto vegetal, com uma camada de solo residual, ao que se segue um horizonte de rocha.

Acresce que esta área já se encontra quase totalmente intervencionada na medida em que, anteriormente, foi objeto de escavação para a obtenção de terras e materiais para utilização no aterro existente, nomeadamente terras de cobertura.

Assim, as alterações das propriedades físicas do solo e a modificação das condições de permeabilidade e infiltração, resultantes da fase de obra, terão efeitos limitados sobre a degradação e a erosão dos solos.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 16

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.SUS.C.02

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE CONSTRUÇÃO

Avaliação de impactes ao nível da contaminação do solo (poluentes derramados) - Potencial de contaminação do solo

A ocorrência de situações acidentais, nomeadamente o derrame de óleos ou combustíveis provenientes de máquinas e equipamentos, poderia traduzir-se em impactes negativos sobre o solo com alguma gravidade e de complexa recuperação. Ainda, situações acidentais associadas ao manuseamento e armazenamento de materiais e produtos utilizados no processo de construção, assim como de resíduos, particularmente, RCD perigosos, poderiam conduzir à contaminação do solo.

Porém, na fase de construção do projeto, não se verifica a utilização de substâncias poluentes de forma intensa, com exceção daquelas que são utilizadas nos veículos e máquinas que circularão pela área da obra. Por esta razão, admite-se que a probabilidade de ocorrência de um derrame acidental de combustíveis, ou de outra substância igualmente poluente, apenas ocorrerá em situações acidentais pontuais e não deverá atingir dimensões significativas.

Ainda, medidas como as adequadas condições de armazenamento, a implementação de práticas adequadas de manuseamento de produtos e resíduos, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam atenuados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Pouco provável [2]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 11							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

IMPACTE I.SUS.C.03 SOLO E USO DO SOLO FASE DE CONSTRUÇÃO

Avaliação de impactes ao nível da análise das consequências do projeto sobre o uso em causa e a dinâmica territorial – Compatibilidade com os instrumentos de gestão territorial

O projeto de ampliação do aterro, concretamente decorrente da construção da nova célula do aterro, propõe um modelo de ocupação do solo que transfigura o uso atual.

Na sua globalidade, a área de desenvolvimento do projeto abrange terrenos que se inserem no Município de Braga e terrenos que se inserem no Município da Póvoa de Lanhoso.

No que concerne ao ordenamento do território, verifica-se a existência de compatibilidade do uso pretendido com os instrumentos de gestão territorial, sendo que a Carta da Classificação do Solo do PDM de Braga determina a integração dos terrenos da área de ampliação do aterro em “Espaço Destinado a Equipamentos e Outras Estruturas ou Ocupações Compatíveis com o Estatuto de Solo Rural: Infraestruturas”, e a Carta da Classificação do Solo do PDM da Póvoa de Lanhoso determina a integração dos terrenos da área de ampliação do aterro em “Solo Urbanizado: Espaços de Uso Especial”.

Contudo, no que se refere a condicionantes, se por um lado, a Carta de Condicionantes do PDM de Braga não estabelece qualquer condicionante para a área de projeto (pese embora assinalar um “*Leito de Águas Fluviais*” na área do atual aterro), por outro, a Carta de Condicionantes do PDM da Póvoa de Lanhoso estabelece condicionantes para o local, concretamente, “*Recursos Ecológicos: Áreas Efetivamente Já Comprometidas*”, “*Recursos Ecológicos: Outros sistemas REN*” e “*Recursos Hídricos: Domínio Hídrico*”, sendo que, neste contexto, torna-se necessário obter as subjacentes autorizações para a intervenção em causa.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Elevada [5]	Curto prazo [3]	Regional [3]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 24							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Muito Significativo							

IMPACTE I.SUS.C.04 SOLO E USO DO SOLO FASE DE CONSTRUÇÃO

Ocorrência de solos e rochas sobranes

Na fase de construção da nova célula do aterro, em resultado das operações de decapagem e escavação, resultam cerca de 310 000 m³ de solos e rochas. Destes, cerca de 130 000 m³ serão utilizados na própria obra. Os restantes materiais, cerca de 180 000 m³, serão acondicionados no Ecoparque Braval para utilização na exploração do aterro, ou serão classificados como subproduto para reutilização em obras licenciadas.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Irreversível [5]	Moderada [3]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 17							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Significativo							

8.7.2 Fase de exploração.

Os impactes no solo e uso do solo decorrentes da fase de exploração estão associados à ocupação direta do local.

IMPACTE I.SUS.E.01		SOLO E USO DO SOLO FASE DE EXPLORAÇÃO					
Potencial afetação e/ou contaminação dos solos em consequência da exploração do aterro							
Os impactes ambientais associados à fase de exploração da nova célula do aterro são de natureza idêntica aos do aterro existente, estando associados ao potencial risco de contaminação accidental dos solos na zona de implantação das células do aterro. A base da célula do aterro é impermeabilizada, dispondo de um sistema complexo de impermeabilização que impede qualquer tipo de contacto entre os resíduos depositados (e os lixiviados produzidos) e o solo e/ou as águas subterrâneas sob a base da célula. Assim, apenas em situações accidentais de rutura total do sistema de impermeabilização da base do aterro pode ocorrer uma situação de contaminação, apresentando-se esta possibilidade como sendo de ínfima probabilidade. Refira-se, ainda, que o aterro dispõe de sistema de drenagem separativo de lixiviados e de águas pluviais limpas, com encaminhamento dos lixiviados para as bacias de lixiviados existentes. Importa mencionar que se perspetiva que a futura quantidade de lixiviados não seja superior à verificada atualmente e que, com a futura selagem do aterro em exploração, a ocorrência de lixiviados tenderá a diminuir progressivamente. Ainda, complementarmente ao exposto, o projeto da nova célula prevê a implementação de um sistema de contenção de lixiviados/ águas pluviais limpas (sistema de baves), reforçando a minimização da ocorrência de lixiviados. Efetivamente, o sistema de gestão de lixiviados (e de águas pluviais incidentes no aterro) encontra-se concebido de modo a minimizar a produção de lixiviados, nomeadamente através do seccionamento da célula em alvéolos por colocação de baves. Este seccionamento permite uma gestão diferenciada e independente das águas pluviais incidentes sobre as áreas em exploração (que resultam em lixiviados), daquelas incidentes sobre as áreas sem resíduos depositados (águas pluviais limpas). As medidas de minimização e gestão de lixiviados contribuem para que em caso de uma (improvável) rutura total da barreira de impermeabilização da base do aterro a contaminação dos solos e das águas subterrâneas seja menor.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Pouco provável [2]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Moderada [3]	Longo prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 14							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.SUS.E.02

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE EXPLORAÇÃO

Potencial afetação e/ou contaminação dos solos em consequência de derrames de lixiviados

Para a fase de exploração, admite-se que uma situação accidental de derrame de lixiviados possa constituir-se como causa de contaminação dos solos. No entanto, também se admite que tal situação accidental só ocorrerá na presença de uma potencial combinação de condições extraordinárias.

Especificamente, entende-se que tal situação limite poderia resultar da ocorrência simultânea de condições anómalas de exploração do aterro (por exemplo, avaria nos sistemas de bombagem de lixiviados) e de condições extraordinárias de elevada pluviosidade, que poderia conduzir a eventuais incidentes, como o extravasamento de lixiviado bruto, a partir da célula do aterro ou das lagoas de lixiviado, e consequente escoamento de lixiviado para o solo, gerando uma potencial contaminação.

A excepcionalidade deste tipo de incidentes, que resultam na drenagem de lixiviado bruto no solo e na linha de água, é confirmada pelo histórico da atividade da Braval, sendo que situações desta tipologia apenas se registaram uma única vez em mais vinte e cinco anos de exploração do aterro.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporária [1]	Parcialmente reversível [3]	Moderada [3]	Longo prazo [1]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 9

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

IMPACTE I.SUS.E.03

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE EXPLORAÇÃO

Potencial afetação e/ou contaminação dos solos em consequência de derrames accidentais

Na fase de exploração, com a materialização do projeto, identifica-se a possibilidade de ocorrência de contaminação do solo, em resultado de derrames accidentais de combustíveis e/ou lubrificantes dos equipamentos móveis afetos à exploração do aterro ou viaturas afetas ao transporte e descarga de resíduos que possam atingir o solo. Contudo, a ocorrência de contaminação apenas ocorrerá em situações accidentais pontuais e não deverá atingir dimensões significativas.

Ainda, a existência de medidas adequadas e a implementação de boas práticas de manuseamento e manutenção de veículos e máquinas, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações accidentais seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam atenuados.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporária [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 8

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo

8.7.3 Fase de desativação.

Os impactes ambientais associados à fase de desativação do aterro são de natureza idêntica aos identificados para a fase de exploração, mas de menor significância, estando associados ao potencial risco de contaminação accidental dos solos na zona de implantação das células do aterro e vias de circulação de acesso ao aterro.

IMPACTE I.SUS.D.01							
SOLO E USO DO SOLO							
FASE DE DESATIVAÇÃO							
Potencial afetação e/ou contaminação dos solos em consequência da existência da célula do aterro							
Na fase de desativação, pese embora deixe de ocorrer a deposição de resíduos em aterro, bem como cessem todas as atividades que são inerentes à atividade de exploração do aterro, o fato é que a massa de resíduos depositada, por si, constitui-se como uma potencial fonte de contaminação, caso ocorra alguma improvável situação de acidente, nomeadamente a rutura do sistema de impermeabilização. Durante a fase de desativação do aterro, com a respetiva selagem superior, os lixiviados produzidos serão resultantes, essencialmente, da quantidade de água / líquido contida na massa de resíduos depositada. Quantitativamente, a ocorrência de lixiviados está associada a fatores como as características dos resíduos depositados e das características e métodos adotados durante a fase de exploração, verificando-se que, em resultado da selagem total do projeto, a quantidade de lixiviados produzidos será, tendencial e significativamente, menor. Ainda, mesmo durante a fase de desativação, os lixiviados serão retirados da célula e encaminhados para tratamento, segundo o preconizado em projeto. No entanto, em caso de rutura integral do sistema de impermeabilização da base da célula, poderá ocorrer que haja escoamento de lixiviado, que poderá contaminar o solo subjacente.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 13							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.SUS.D.02							
SOLO E USO DO SOLO							
FASE DE DESATIVAÇÃO							
Potencial afetação e/ou contaminação dos solos em consequência de derrames accidentais							
Na fase de desativação, com o encerramento e selagem das células do aterro, identifica-se a possibilidade de ocorrência de contaminação dos solos, decorrente de derrames accidentais de combustíveis e/ou lubrificantes dos equipamentos móveis afetos às atividades de manutenção e recuperação paisagística que possam atingir o solo. Contudo, a ocorrência de contaminação apenas ocorrerá em situações accidentais pontuais e não deverá atingir dimensões significativas. Ainda, a existência de medidas adequadas e a implementação de boas práticas de manuseamento e manutenção de veículos e máquinas, bem como a existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, contribuem para que a probabilidade de ocorrência de situações accidentais seja baixa e os eventuais efeitos negativos sejam atenuados.							

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporária [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 8							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.8 Património cultural.

8.8.1 Fase de construção.

A realização de desaterros, abertura de valas e todas as demais ações com afetação do subsolo poderá resultar na destruição de vestígios arqueológicos eventualmente existentes que se encontrem ocultos no subsolo.

IMPACTE I.PC.C.01					PATRIMÓNIO CULTURAL		
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Destruição de vestígios arqueológicos eventualmente existentes no extremo oeste da área do projeto ainda por desaterrar							
Prevê-se que a continuação do desaterro no extremo oeste da área de afetação do projeto provoque a afetação direta e eventuais vestígios arqueológicos preservados, ocultos no subsolo.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Permanente [4]	Irreversível [4]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 14							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

8.8.2 Fase de exploração.

Considerando as características da fase de exploração não se identificam impactes para o descritor.

8.8.3 Fase de desativação.

Considerando as características da fase de desativação não se identificam impactes para o descritor.

8.9 Socio economia.

8.9.1 Fase de construção.

Os eventuais impactes negativos decorrentes da fase de construção estão associados à utilização das vias rodoviárias para o transporte de materiais, equipamentos e pessoas, enquanto que os eventuais impactes positivos respeitam, quer à geração de postos de trabalho, nomeadamente alocados à construção, gestão e fiscalização da obra, quer, indiretamente, à dinamização da economia local ou regional, por exemplo nos sectores da restauração, alojamento e fornecimentos de bens.

IMPACTE I.SocEc.C.01							
SOCIO ECONOMIA							
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Geração de emprego e influência sobre as actividades económicas da região							
Considerando a fase de construção do projeto, que respeita, essencialmente, à realização de obras necessárias à concretização de uma nova célula de aterro, prevê-se que promova a geração de postos de trabalho, ainda que em número reduzido e por tempo delimitado, alocados, nomeadamente, a empresas de construção civil e de gestão e fiscalização da obra. Igualmente, indiretamente, o projeto concorre para a dinamização da economia local ou regional, nomeadamente nos sectores da restauração, alojamento e fornecimentos de bens e serviços.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo [P]	Direto [D]	Certo [5]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 12							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.SocEc.C.02							
SOCIO ECONOMIA							
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Influência sobre as acessibilidades locais							
Os eventuais impactes negativos sobre as acessibilidades locais estão relacionados, essencialmente, com a utilização das vias rodoviárias para o transporte de materiais, equipamentos e pessoas na fase de construção, de e para a obra. Estes fluxos têm potencial de gerar um efeito cumulativo com os fluxos já existentes nos acessos às instalações do Ecoparque Braval. Os fluxos são mais intensos nos períodos de movimentação de máquinas e equipamentos, nomeadamente aquando do transporte e carga de materiais necessários à construção. Contudo, estes períodos de maior movimentação são limitados no tempo. Essencialmente, os efeitos sobre as acessibilidades estão relacionados com uma maior intensidade de tráfego de veículos pesados, e também ligeiros, nas vias de circulação, com a consequente perturbação do trânsito local, particularmente na rua do Aterro, que é uma via de capacidade limitada, bem como no entroncamento que estabelece a ligação entre a EN103 e a rua do Aterro. No entanto, tendo em conta a natureza das atividades de construção envolvidas, da tipologia de viaturas utilizadas, bem como das condições de circulação nas vias rodoviárias em causa, não se prevê que a expressão destes impactes adquira relevância ou expressão.							

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Provável [3]	Temporário [1]	Reversível [1]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 10							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

IMPACTE I.SocEc.C.03 SOCIO ECONOMIA FASE DE CONSTRUÇÃO

Modificações gerais nas condições de segurança rodoviária de pessoas e bens

As infraestruturas viárias que permitem o acesso ao local serão afetadas por um aumento do tráfego, particularmente de veículos ligeiros e pesados afetos à construção e ao fornecimento de materiais, de máquinas e de equipamentos. O aumento do volume de trânsito de veículos nestas vias poderá dificultar a circulação automóvel, assim como perturbar a envolvente. Para aceder e sair do local será necessária a realização de manobras com a utilização das vias de acesso locais, especificamente as da rede viária constituída pela EN103 e rua do Aterro. Estas manobras podem conduzir a perturbações na normal circulação automóvel.

Refira-se, contudo, que a maior perturbação no trânsito incide, usualmente, na fase inicial de obra, concretamente, nos períodos que englobam o transporte de materiais e equipamentos a utilizar e instalar.

Devido ao aumento do tráfego, particularmente de veículos pesados, a probabilidade da ocorrência de acidentes também aumenta, em particular nas vias utilizadas para os acessos dos veículos à obra, o que se traduz em impactes relacionados com a segurança rodoviária de pessoas e bens. Este efeito será acrescido nos troços sinuosos e nos entroncamentos, mais considerando a elevada utilização das vias por veículos pesados, fator suplementar que contribui para um eventual aumento da probabilidade da ocorrência de acidentes.

De referir que os troços da rede viária apresentam bom estado de conservação, apesar de estarem diariamente sujeitos a um fluxo considerável de veículos pesados, nomeadamente daqueles que se deslocam para o Ecoparque Braval.

Assim, a carga decorrente da concretização do projeto durante esta fase poderá vir a afetar as condições de segurança gerando um efeito negativo acrescido, mas de reduzida expressão.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Provável [3]	Temporário [1]	Reversível [1]	Moderada [3]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 12							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

8.9.2 Fase de exploração.

Relativamente aos potenciais impactes do projeto na fase de exploração, estes estão relacionados, essencialmente, com o aumento da autonomia e da capacidade de gestão de resíduos gerados nos Municípios que integram o sistema da Braval, e com a importância e mais valia que uma gestão local adequada e controlada de resíduos representa para a sociedade e para a sua qualidade de vida.

IMPACTE I.SocEc.E.01

SOCIO ECONOMIA
FASE DE EXPLORAÇÃO

Contributo para responder às necessidades da região no que respeita à gestão de resíduos

O projeto conduz a um aumento da autonomia e da capacidade de gestão dos resíduos gerados nos Municípios que integram o sistema da Braval, e, simultaneamente, previne impactes que ocorreriam face a uma eventual necessidade de transferência da gestão de resíduos para destinos alternativos.

Com efeito, atingido o esgotamento da capacidade de deposição das células 1 e 2 do aterro da Braval (sem reengenharia); não existindo uma alternativa económica e ambientalmente viável para a gestão dos resíduos (não valorizáveis) gerados que não considere a deposição; então, a não concretização do projeto de reengenharia das células 1 e 2 e de construção de uma nova célula de aterro, traduzir-se-ia em efeitos negativos muito significativos, levando à impossibilidade da deposição de resíduos na Braval, e à decorrente necessidade de encaminhamento dos resíduos para outro destino, de deposição ou de incineração, com eventual transferência de impactes para outros locais distantes, com acréscimo de impactes ambientais negativos inerentes ao transporte, armazenamento temporário e eliminação desses resíduos.

A reengenharia e a ampliação do aterro permitem, respetivamente, uma capacidade de encaixe de cerca de 525.540 m³ (destes estão disponíveis cerca de 244.693 m³ (a março/2025)) e 820 000 m³, a explorar durante a vida útil do projeto, estimada, respetivamente, em cerca de 2,4 anos (a março/2025) e cerca de 8,2 anos, tempo de vida calculado tendo por base os quantitativos e características médias de deposição de resíduos que se registam atualmente, bem como a necessidade de recobrir diariamente os resíduos depositados com uma camada de materiais de cobertura, durante o período de exploração do aterro.

Acresce que, a prazo, as quantidades de resíduos a depositar em aterro serão progressivamente menores, em resultado da implementação de sistemas e processos que assegurem o cumprimento das disposições legais que determinam não só a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos, como restringem a deposição de biorresíduos em aterro, pelo que, consequentemente, as quantidades de resíduos a depositar serão menores, resultando num acréscimo do tempo de vida do aterro. De fato, considerando que os projetos de recolha seletiva serão coincidentes com o período de exploração do aterro, estima-se que estes projetos contribuam para um prolongamento do tempo de vida útil do aterro.

Em síntese, considerando o exposto, e tendo em conta a crucial e premente importância e mais valia que uma gestão local adequada e controlada de resíduos representa para a sociedade e para a sua qualidade de vida, considera-se que a implementação do projeto detém um elevado significado no contexto económico, ambiental e social, pautado pelo enquadramento legal em vigor em matéria de gestão de resíduos.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo [P]	Direto [D]	Certo [5]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Elevada [5]	Curto prazo [3]	Regional [3]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 23

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Muito Significativo

IMPACTE I.SocEc.E.02

SOCIO ECONOMIA
FASE DE EXPLORAÇÃO

Influência sobre a população e as atividades económicas da região

O projeto permite aumentar a autonomia e a capacidade de gestão dos resíduos gerados nos Municípios que integram o sistema da Braval, prolongando o tempo de vida da Braval nas condições de operação como as atuais.

Na fase de exploração, se não é expectável que o projeto promova a geração de emprego, nem que influencie as atividades da região, por oposição, a não concretização do projeto induziria forçosamente a alterações operacionais e estruturais na Braval, com potenciais reflexos negativos ao nível do emprego.

Ainda, face à necessidade de assegurar uma gestão adequada dos resíduos que têm como destino a eliminação, a não concretização do projeto determinaria uma alteração do modelo de gestão e de negócio da Braval que poderia levar, ou à inviabilidade da Organização, ou à necessidade de revisão significativa dos tarifários de gestão de resíduos, necessariamente a refletir sobre os Municípios e, em última instância, sobre os Municípios.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo [P]	Direto [D]	Certo [5]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Elevada [5]	Curto prazo [3]	Regional [3]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 23							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Muito Significativo							

8.9.3 Fase de desativação.

Admitindo-se que no momento de desativação a problemática da gestão dos resíduos que então careçam de eliminação esteja solucionada, no que concerne à socio-economia, poderão estar em causa os postos de trabalho associados à exploração do aterro.

IMPACTE I.SocEc.D.01				SOCIO ECONOMIA			
FASE DE DESATIVAÇÃO							
Influência sobre a população e as atividades económicas da região							
Na fase de desativação, com o encerramento e selagem das células do aterro, deixa de haver atividades relacionadas com a deposição de resíduos em aterro pelo que poderão estar em causa os postos de trabalho que lhe são inerentes, contudo, admite-se que possa ocorrer uma reconversão dos trabalhadores para outras funções, nomeadamente, noutras unidades operacionais da Braval, pelo que, neste pressuposto, os impactes serão irrelevantes.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 11							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

IMPACTE I.SocEc.D.02		SOCIO ECONOMIA
		FASE DE DESATIVAÇÃO
Indisponibilidade de capacidade de deposição de resíduos		

Com o encerramento e selagem das células do aterro, deixa de haver disponibilidade para deposição de resíduos que não possam ser valorizados.

De fato, mesmo que implementados todos os procedimentos, e instalados e otimizados todos os sistemas conducentes à valorização dos resíduos urbanos, haverá sempre uma fração de resíduo que carecerá de eliminação com recurso a deposição, sendo que com a desativação do aterro a Braval deixará de ter essa possibilidade.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Moderada [3]	Longo prazo [1]	Regional [3]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 18							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Significativo							

8.10 Saúde humana.

8.10.1 Fase de construção.

As principais operações associadas à fase de construção são, essencialmente, a desmatização e decapagem da camada superficial de solo, a escavação e terraplanagem, incluindo movimentação de terras, e a preparação e modelação da zona da célula do aterro, não se verificando a utilização de substâncias classificadas como perigosas. Neste contexto, não se identifica a existência de situações que possam causar riscos para a saúde humana na fase de construção.

8.10.2 Fase de exploração.

Considera-se que fatores como, clima, biodiversidade e paisagem, qualidade da água, ar e solos e ruído, atendendo à sua natureza, são os que, potencialmente, poderiam ter maiores repercussões na saúde humana, caso se perspetivasse a sua degradação com a exploração do projeto. Contudo, a análise específica destes fatores indica que não existem repercussões negativas relevantes sobre as atuais condições, nem, consequentemente, a saúde da população local.

IMPACTE I.SH.E.01	SAÚDE HUMANA
	FASE DE EXPLORAÇÃO
Efeitos sobre a saúde pública associados às emissões para o ar geradas pelo aterro	
Os impactes ambientais sobre a saúde humana que possam ser gerados no decorrer da fase de exploração estão associados, essencialmente, às emissões gasosas (difusas e resultantes de valorização energética) do biogás gerado pela decomposição dos resíduos depositados em aterro.	

No que respeita às emissões de fontes fixas para a atmosfera, estas são geradas pela valorização na Central de Valorização Energética (CVE) do biogás produzido no aterro, sendo que a produção do biogás varia em função da tipologia de resíduos depositados e do tempo de vida do aterro/deposição.

Progressivamente, os resíduos a depositar em aterro apresentarão menor carga orgânica, em resultado da implementação de sistemas e processos que assegurem o cumprimento das disposições legais que determinam não só a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos, como restringem a deposição de biorresíduos em aterro. Assim, no que concerne à produção de biogás resultante da deposição de resíduos em aterro, esta tenderá a ser menor com o tempo, pelo que os impactes ambientais associados serão progressiva e significativamente menores face ao atual contexto de exploração do aterro.

Ainda assim, as emissões gasosas apresentam como parâmetros poluentes aqueles característicos de um processo de combustão de biogás (este constituído, essencialmente, por CO₂ e CH₄), ou seja, principalmente o CO₂ (e H₂O). Os poluentes emitidos não se apresentam como potencialmente causadores de efeitos sobre a saúde humana, embora tenham efeito sobre as alterações climáticas. Importa sublinhar que a valorização do biogás na CVE, além da produção de energia, possibilita a redução de emissões de CO₂ equivalente para a atmosfera, na medida em que o metano (CH₄), que possui um potencial de aquecimento global (PAG) 25 vezes maior que o CO₂, é convertido em CO₂, demonstrando-se assim um efeito positivo sobre a redução da emissão de gases com efeito de estufa.

O estudo de monitorização de odores na envolvente da Braval confirmou a existência de odores caracterizáveis como odor ofensivo (lixo) e odor ofensivo (lixo/azedo) proveniente da Braval. Estes odores foram detetados numa escala de intensidade que variou, consoante a distância à fonte, entre odor muito forte a odor muito fraco, sendo que os penachos de odor abrangeram uma parte significativa da envolvente da Braval, afetando, essencialmente, zonas florestais, mas também zonas com presença de população (a oeste).

Durante a fase de exploração do aterro continuarão a ser depositados resíduos que têm potencial odorífero, essencialmente os orgânicos, que contribuem para a situação descrita. Contudo, a prazo, progressivamente, os resíduos a depositar na nova célula do aterro apresentarão menor carga orgânica, como supra mencionado. Neste contexto, perspetiva-se que possa ocorrer uma diminuição da intensidade dos odores gerados no aterro. Por outro lado, medidas operacionais, como a cobertura dos resíduos depositados com terras, contribuem para a minimização da libertação de odores.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 10							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.10.3 Fase de desativação.

As emissões que ocorrem na fase de desativação são idênticas às identificadas para a fase de exploração, contudo, no tempo, assumem uma relevância progressivamente menor.

IMPACTE I.SH.D.01	SAÚDE HUMANA
	FASE DE DESATIVAÇÃO
Efeitos sobre a saúde pública associados às emissões para o ar geradas pelo aterro	

Os impactes ambientais associados à fase de desativação do aterro são de natureza idêntica aos identificados para a fase de exploração, mas de menor significância, estando associados, essencialmente, às emissões gasosas (difusas e resultantes de valorização energética) do biogás gerado pela decomposição dos resíduos depositados em aterro.

Durante a fase de desativação deixa de ocorrer a deposição de resíduos em aterro pelo que a produção de biogás estará unicamente associada aos resíduos que já foram depositados. Acresce que, com o passar dos anos, a produção de biogás decresce progressivamente no tempo. Assim, os impactes ambientais associados são progressiva e significativamente menores ao longo da fase de desativação.

Considerando que todos os sistemas de prevenção e controlo ambiental previstos para a fase de exploração se mantêm na fase de desativação; atendendo que com a desativação do aterro procede-se à aplicação de um sistema de drenagem de biogás que permite captar o biogás que não é recolhido na rede de poços de biogás, minimizando ainda a ocorrência de emissões difusas; então, os eventuais impactes ambientais sobre a qualidade do ar, incluindo a geração de odores, e, consequentemente, sobre a saúde humana, revelam uma progressiva e continuada redução de significância, não representando efeitos a reaver.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Improvável [1]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 8							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.11 Paisagem.

8.11.1 Fase de construção.

A zona de reengenharia do aterro compreende as células 1 e 2 existentes, atualmente em exploração. A fase de construção associada à reengenharia compreende unicamente operações associadas à aplicação de uma camada drenante em parte da plataforma de topo da célula 1. Trata-se de uma operação limitada no espaço e reduzida no tempo, com impactes despreciables na paisagem.

A área destinada à construção da nova célula do aterro localiza-se em terrenos contíguos ao aterro existente, caracterizando-se por ser uma área sem utilização específica que foi, numa larga extensão, objeto de intervenção e escavação para efeitos de remoção e aproveitamento de solos e materiais utilizados na célula atualmente em exploração.

Apesar da tipologia de projetos como aquele em causa integrar ações de intervenção usualmente descaracterizadoras do enquadramento na paisagem, no presente caso específico trata-se de uma localização já dedicada à finalidade pretendida (o aterro existente localiza-se imediatamente a norte), numa área já intervencionada e desprovida de valor paisagístico significativo, pelo que os efeitos temporários decorrentes das operações de construção são pouco significativos.

IMPACTE I.PG.C.01

PAISAGEM

FASE DE CONSTRUÇÃO

Efeito de desorganização cénica

O efeito de desorganização cénica, essencialmente, é resultante de ações como: desmatção, desarborização, decapagem de solos, escavação e aterros, para preparação e modelação da área de implantação da nova célula de ampliação do aterro, a construir. A estas ações acresce a movimentação constante de pessoas, máquinas e veículos (ligeiros e pesados) necessários à concretização da obra.

Na área de implantação da nova célula do aterro, o cenário de referência, embora de reduzida valia paisagística, irá ser transformado num cenário de grande agitação e em mutação.

Contudo, a desorganização cénica da paisagem será percecionada por um grupo muito reduzido de observadores na medida em que não há acessibilidade visual para a zona de intervenção. Assim, o número de observadores ocorrentes resume-se aos trabalhadores (observadores permanentes) e a eventuais visitantes (observadores temporários).

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Moderada [3]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 15

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

IMPACTE I.PG.C.02

PAISAGEM

FASE DE CONSTRUÇÃO

Efeito de intrusão visual

O efeito de intrusão visual é resultante da introdução na paisagem de elementos suscetíveis de sensibilizar os observadores presentes (temporários e permanentes), sendo exemplos, a delimitação da obra com taipais ou a presença de veículos, trabalhadores, máquinas e equipamentos, elementos que não pontificam na paisagem atual.

A tipicidade dos elementos valorativos da paisagem atual da zona de implantação da nova célula será afetada pelas intervenções em obra, no entanto, atualmente, a área de intervenção é caracterizada por um reduzido valor paisagístico.

Ainda, as intrusões visuais na paisagem serão percecionadas por um grupo muito reduzido de observadores na medida em que não há acessibilidade visual para a zona de intervenção. Assim, o número de observadores ocorrentes resume-se aos trabalhadores (observadores permanentes) e a eventuais visitantes (observadores temporários).

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 13

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

8.11.2 Fase de exploração.

A fase de exploração associada à reengenharia compreende o enchimento com resíduos do espaço resultante da união das células 1 e 2 existentes (exploração já concretizada), bem como a subida de cota do aterro através da criação de plataformas adicionais no topo do aterro (intervenção em execução). Relativamente à subida de cota do aterro, o projeto inicial estabelecia uma cota de fecho a 460 metros, a qual sobe para 480 metros no projeto de reengenharia. Importa referir que esta cota já foi atingida (e, até, ultrapassada em algumas zonas) na parte sul do aterro, em área correspondente à célula 2 e parte da célula 1.

Por outro lado, a presença de uma nova célula de aterro, constitui-se como um novo elemento na estrutura da paisagem. Contudo, as ações associadas à atividade de exploração desta nova célula são em tudo semelhantes à situação verificada no aterro existente e já internalizada na paisagem.

IMPACTE I.PG.E.01							PAISAGEM
							FASE DE EXPLORAÇÃO
Efeito de desorganização cénica							
O efeito de desorganização cénica é resultante de ações como: circulação de viaturas para descarga de resíduos, movimentação de máquinas e equipamentos que operam na frente do aterro, evolução/avanço progressivo da massa de resíduos depositada. Estes efeitos são comuns à situação atual e já estão internalizados na paisagem existente. A desorganização cénica da paisagem será percecionada por um grupo muito reduzido de observadores na medida em que a acessibilidade visual para o atual aterro é muito reduzida e para a zona de intervenção destinada à nova célula é praticamente nula. Assim, o número de observadores ocorrentes resume-se aos trabalhadores (observadores permanentes) e a eventuais visitantes (observadores temporários).							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 16							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.PG.E.02							PAISAGEM
							FASE DE EXPLORAÇÃO
Efeito de intrusão visual							
O efeito de intrusão visual é resultante da introdução na paisagem de elementos suscetíveis de sensibilizar os observadores presentes (temporários e permanentes), no caso concreto, do aumento da cota do aterro existente (elemento já presente na paisagem) e da presença da nova célula do aterro. No entanto, a tipicidade dos elementos valorativos da paisagem atual será afetada, essencialmente, pela presença da célula de aterro em exploração, na medida em que a presença do aterro existente já está internalizada na paisagem há muitos anos.							

Acresce que a cota máxima de reengenharia já foi atingida (e até ultrapassada), na vertente sul, aquela que apresenta maior acessibilidade visual, embora muito reduzida, pelo que a situação atual constitui-se como aquela de maior expressão. Contudo, quaisquer intrusões visuais na paisagem serão percecionadas por um grupo muito reduzido de observadores na medida em que a acessibilidade visual para o atual aterro é muito reduzida e para a zona de intervenção destinada à nova célula é praticamente nula. Assim, o número de observadores ocorrentes resume-se aos trabalhadores (observadores permanentes), a eventuais visitantes (observadores temporários) e a um número reduzido de moradores a sul (observadores permanentes), com acesso visual limitado e distante para a zona sul do aterro existente, acrescendo que os potenciais recetores impactados estão acostumados à existência de um aterro de resíduos inserido no contexto paisagístico local. De facto, a presença do aterro e das ações associadas à exploração são semelhantes à situação verificada atualmente, encontrando-se o impacte paisagístico já incorporado na paisagem, pelo que o projeto não se traduzirá numa desvirtualização da paisagem atual.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Moderada [3]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 18							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Significativo							

8.11.3 Fase de desativação.

A fase de desativação compreende o encerramento e a selagem do aterro e a sua pós-manutenção e monitorização, durante um longo período de tempo, não inferior a 30 anos.

Nesta altura ocorrem intervenções de requalificação ambiental e paisagística que podem conduzir ao ressurgimento de sistemas ecológicos e a um enquadramento paisagístico progressivamente melhorado.

IMPACTE I.PG.D.01

PAISAGEM
FASE DE DESATIVAÇÃO

Requalificação da paisagem

A fase de desativação constitui-se como uma oportunidade potenciadora de requalificação da paisagem.

De facto, nesta fase, procede-se à selagem do aterro e à sua recuperação paisagística, com modificação das características estruturais da paisagem, com efeito permanente, minimizando-se as disfunções visuais introduzidas durante a fase de exploração do aterro, concretamente, transformando uma zona artificializada (de deposição de resíduos) num novo elemento de paisagem devidamente enquadrado em termos de modelação topográfica e de coberto vegetal.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo [P]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Moderada [3]	Longo prazo [1]	Local [1]

ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 16

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo

8.12 Clima.

8.12.1 Fase de construção.

Considerando as características da fase de construção não se identificam impactes sobre o *Clima*.

8.12.2 Fase de exploração.

Relativamente à fase de exploração, as operações inerentes ao funcionamento do projeto não conduzem a alterações dos padrões climáticos naturais, pelo que o impacto no descritor é classificado como pouco relevante.

IMPACTE I.CL.E.01							CLIMA
							FASE DE EXPLORAÇÃO
Contributo em termos de emissões de CO₂ equivalente (GEE) associado ao biogás gerado pelos resíduos depositados em aterro							
Os potenciais impactes do projeto, na fase de exploração, encontram-se relacionados com as emissões gasosas associadas ao biogás gerado pela decomposição dos resíduos depositados em aterro, sendo que a produção do biogás varia em função da tipologia de resíduos depositados e do tempo de vida do aterro/deposição. A implementação prevista, para um futuro próximo, da recolha seletiva de biorresíduos, coincidente com o período de exploração do aumento de capacidade do aterro, possibilita o encaminhamento para valorização de um potencial elevado de biorresíduos produzidos no território da Braval, conduzindo, consequentemente, a uma deposição em aterro desta tipologia de resíduos progressivamente menor, pelo que as emissões de biogás recolhido e emitido para a atmosfera serão, também, progressivamente menores. Com efeito, gradualmente, os resíduos a depositar em aterro apresentarão menor carga orgânica, em resultado da implementação de sistemas e processos que asseguram o cumprimento das disposições legais que determinam não só a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos, como restringem a deposição de biorresíduos em aterro. Assim, no que concerne à produção de biogás resultante da deposição de resíduos em aterro, esta tenderá a ser menor com o tempo, pelo que os impactes ambientais associados serão progressiva e significativamente menores face ao atual contexto de exploração do aterro. Importa ainda sublinhar a importância da captura e valorização do biogás na CVE que, para além da produção de energia, possibilita a redução de emissões de CO₂ equivalente para a atmosfera, na medida em que o metano (CH₄), que possui um potencial de aquecimento global (PAG) 25 vezes maior que o CO₂, é convertido em CO₂, demonstrando-se assim um efeito positivo sobre a redução da emissão de gases com efeito de estufa.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Médio prazo [2]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 15							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

8.12.3 Fase de desativação.

Os impactes ambientais associados à fase de desativação do aterro são de natureza idêntica aos identificados para a fase de exploração, mas de menor significância, estando relacionados com as emissões gasosas associadas ao biogás gerado pela decomposição dos resíduos depositados em aterro, sendo que a produção do biogás varia em função da tipologia de resíduos depositados e do tempo de vida do aterro/deposição.

IMPACTE I.CL.D.01							CLIMA
							FASE DE DESATIVAÇÃO
Contributo em termos de emissões de CO₂ equivalente (GEE) associado ao biogás							
Durante a fase de desativação deixa de ocorrer a deposição de resíduos em aterro pelo que a produção de biogás está unicamente associada aos resíduos que foram depositados durante a fase de exploração. Acresce que, com o passar dos anos, a produção de biogás decresce progressivamente no tempo. Assim, os impactes ambientais associados são progressiva e significativamente menores ao longo da fase de desativação. Ainda, a selagem do aterro, que integra a aplicação de um sistema de drenagem e captação de biogás, vai potenciar a captação do biogás não recolhido na rede de poços de biogás, sendo que esta medida também contribui para minimizar as emissões difusas de biogás para a atmosfera. Assim, considerando que todos os sistemas de prevenção e controlo ambiental mencionados para a fase de exploração se mantêm na fase de desativação, nomeadamente, o sistema para recolha e extração do biogás e a CVE; atendendo que com a desativação do aterro procede-se à aplicação de um sistema de drenagem de biogás que permite captar o biogás que não é recolhido na rede de poços de biogás, minimizando ainda a ocorrência de emissões difusas; então, os impactes ambientais sobre o clima, na fase de desativação, são gradualmente menores e sem relevância, e decorrem de uma progressiva e continuada redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE).							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto/ Cumulativo [D/C]	Certo [4]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Longo prazo [1]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 11							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Não Significativo							

8.13 Resíduos.

8.13.1 Fase de construção.

IMPACTE I.Res.C.01		RESÍDUOS
		FASE DE CONSTRUÇÃO
Ocorrência de resíduos da construção e demolição		
Na fase de construção vão ser originados resíduos de construção e demolição, característicos desta tipologia de obra, nomeadamente, resíduos de embalagens de papel e cartão, de plástico, de madeira e de metal, bem como resíduos de betão,		

de plástico, de materiais de isolamento, e ainda resíduos de obra em mistura. Estes resíduos são gerados em quantidades limitadas e apresentam, regra geral, características que permitem o seu encaminhamento para operações de valorização.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Parcialmente reversível [3]	Reduzida [1]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 13							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Pouco Significativo							

IMPACTE I.Res.C.02						RESÍDUOS	
FASE DE CONSTRUÇÃO							
Ocorrência de solos e rochas sobrantes							
Na fase de construção, em resultado das operações de decapagem e escavação, necessárias à construção da nova célula de aterro, resultam cerca de 310 000 m³ de solos e rochas. Destes, cerca de 130 000 m³ serão utilizados na própria obra. Os restantes materiais, cerca de 180 000 m³, serão acondicionados no Ecoparque Braval para futura utilização na exploração do aterro, ou serão classificados como subproduto para reutilização em obras licenciadas.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Temporário [1]	Irreversível [5]	Moderada [3]	Curto prazo [3]	Local [1]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 17							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Significativo							

8.13.2 Fase de exploração.

IMPACTE I.Res.E.01						RESÍDUOS	
FASE DE EXPLORAÇÃO							
Disponibilização de capacidade de aterro para deposição de resíduos urbanos							
A reengenharia das células 1 e 2 e a nova célula do aterro significam um aumento da capacidade de encaixe de resíduos de cerca de 1.345.540 m³, permitindo prolongar o tempo de vida do aterro em cerca de 10,3 anos. Considerando que a atual capacidade disponível (cerca de 244.693 m³ (a março/2025)) resultante da reengenharia do aterro permite uma exploração estimada em 24 meses, o alargamento do aterro apresenta-se como solução indispensável ao normal funcionamento da Braval.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Positivo [P]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Irreversível [5]	Elevada [5]	Curto prazo [3]	Regional [3]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 24							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Muito Significativo							

8.13.3 Fase de desativação.

IMPACTE I.Res.D.01							RESÍDUOS
							FASE DE DESATIVAÇÃO
Indisponibilidade de deposição de resíduos urbanos em aterro							
Com a selagem e desativação do aterro, a Braval deixará de possuir solução para o confinamento técnico dos resíduos que resultem da exploração, pelo que terá de encontrar solução para o processamento dos resíduos que apresentem a deposição como única solução.							
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE							
Natureza	Efeito	Probabilidade de ocorrência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Ocorrência no tempo	Dimensão espacial
Negativo [N]	Direto [D]	Certo [4]	Permanente [4]	Parcialmente reversível [3]	Elevada [5]	Longo prazo [1]	Regional [3]
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO PONDERADA: 20							
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE: Significativo							

8.14 Análise integrada de impactes.

A compilação da informação relativa à identificação de impactes ambientais permite uma análise integrada da informação sectorial de cada componente facilitando uma melhor compreensão dos impactes previstos e, em consequência, uma avaliação global do projeto.

Os impactes identificados são sintetizados por descritor e fase associada, considerando a classificação atribuída em termos de significância. A este nível, foram estabelecidos quatro escalões de significância (de não significativo a muito significativo), variando a coloração correspondente em função da natureza do impacte [negativo (tons de vermelho) ou positivo (tons de verde)], tal que,

Impacte negativo não significativo	Impacte positivo não significativo
Impacte negativo pouco significativo	Impacte positivo pouco significativo
Impacte negativo significativo	Impacte positivo significativo
Impacte negativo muito significativo	Impacte positivo muito significativo

As tabelas e gráficos que se seguem sintetizam, por descritor ambiental, a classificação dos impactes ambientais em termos de significância, para as fases de construção, exploração e desativação.

Tabela 156 - Tabela síntese de ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de construção

Descritor	Impacte	Natureza	Índice	Significância
GGRM	IMPACTE I.GGRM.C.01	Negativo	13	Pouco Significativo
	IMPACTE I.GGRM.C.02	Negativo	13	Pouco Significativo
	IMPACTE I.GGRM.C.03	Negativo	16	Pouco Significativo
RHSub	IMPACTE I.RHSub.C.01	Negativo	16	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSub.C.02	Negativo	18	Significativo
	IMPACTE I.RHSub.C.03	Negativo	11	Não Significativo
	IMPACTE I.RHSub.C.04	Negativo	9	Não Significativo
RHSup	IMPACTE I.RHSup.C.01	Negativo	12	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSup.C.02	Negativo	11	Não Significativo
	IMPACTE I.RHSup.C.03	Negativo	10	Não Significativo
	IMPACTE I.RHSup.C.04	Negativo	13	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSup.C.05	Negativo	10	Não Significativo
QAr	IMPACTE I.QAr.C.01	Negativo	10	Não Significativo
AS	IMPACTE I.AS.C.01	Negativo	8	Não Significativo
	IMPACTE I.AS.C.02	Negativo	9	Não Significativo
SEcol	IMPACTE I.SEcol.C.01	Negativo	16	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SEcol.C.02	Negativo	14	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SEcol.C.03	Negativo	16	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SEcol.C.04	Negativo	10	Não Significativo
	IMPACTE I.SEcol.C.05	Negativo	10	Não Significativo
	IMPACTE I.SEcol.C.06	Negativo	11	Não Significativo
	IMPACTE I.SEcol.C.07	Negativo	12	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SEcol.C.08	Positivo	10	Não Significativo
SUS	IMPACTE I.SUS.C.01	Negativo	16	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SUS.C.02	Negativo	11	Não Significativo
	IMPACTE I.SUS.C.03	Negativo	24	Muito Significativo
	IMPACTE I.SUS.C.04	Negativo	17	Significativo
PC	IMPACTE I.PC.C.01	Negativo	14	Pouco Significativo
SocEc	IMPACTE I.SocEc.C.01	Positivo	12	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SocEc.C.02	Negativo	10	Não Significativo
	IMPACTE I.SocEc.C.03	Negativo	12	Pouco Significativo
SH	----	----	----	----
PG	IMPACTE I.PG.C.01	Negativo	15	Pouco Significativo
	IMPACTE I.PG.C.02	Negativo	13	Pouco Significativo
CL	----	----	----	----
Res	IMPACTE I.Res.C.01	Negativo	13	Pouco Significativo
	IMPACTE I.Res.C.02	Negativo	17	Significativo

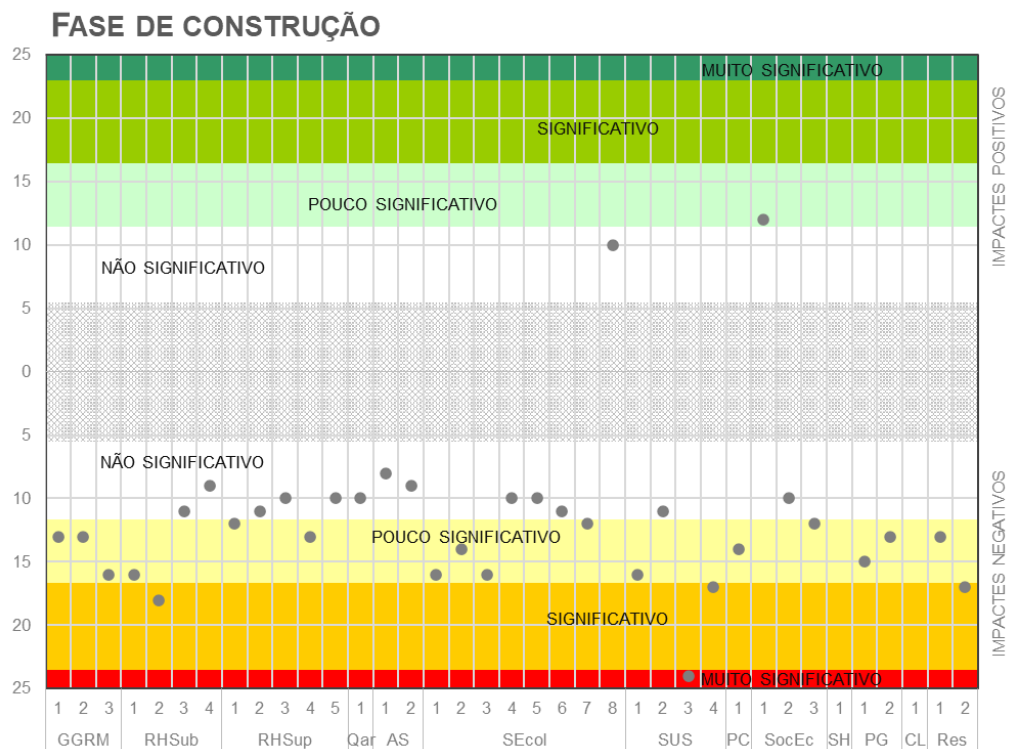


Figura 253 - Representação gráfica da ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de construção.

Tabela 157 - Tabela síntese de ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de exploração

Descritor	Impacte	Natureza	Índice	Significância
GGRM	----	----	----	----
RHSub	IMPACTE I.RHSub.E.01	Negativo	18	Significativo
	IMPACTE I.RHSub.E.02	Negativo	17	Significativo
	IMPACTE I.RHSub.E.03	Negativo	10	Não Significativo
	IMPACTE I.RHSub.E.04	Negativo	14	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSub.E.05	Negativo	15	Pouco Significativo
RHSup	IMPACTE I.RHSup.E.01	Negativo/(Positivo)	16	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSup.E.02	Negativo/(Positivo)	15	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSup.E.03	Negativo	13	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSup.E.04	Negativo	12	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSup.E.05	Negativo	7	Não Significativo
QAr	IMPACTE I.QAr.E.01	Negativo	12	Pouco Significativo
	IMPACTE I.QAr.E.02	Negativo	11	Não Significativo
	IMPACTE I.QAr.E.03	Negativo	15	Pouco Significativo
AS	IMPACTE I.AS.E.01	Negativo	8	Não Significativo
SEcol	IMPACTE I. SEcol.E.01	Negativo	13	Pouco Significativo
	IMPACTE I. SEcol.E.02	Negativo	15	Pouco Significativo
	IMPACTE I. SEcol.E.03	Negativo	15	Pouco Significativo
	IMPACTE I. SEcol.E.04	Negativo	14	Pouco Significativo

Descritor	Impacte	Natureza	Índice	Significância
	IMPACTE I.SEcE.E.05	Negativo	14	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SEcE.E.06	Negativo	14	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SEcE.E.07	Negativo	14	Pouco Significativo
SUS	IMPACTE I.SUS.E.01	Negativo	14	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SUS.E.02	Negativo	9	Não Significativo
	IMPACTE I.SUS.E.03	Negativo	8	Não Significativo
PC	----	----	----	----
SocEc	IMPACTE I.SocEc.E.01	Positivo	23	Muito Significativo
	IMPACTE I.SocEc.E.02	Positivo	23	Muito Significativo
SH	IMPACTE I.SH.E.01	Negativo	10	Não Significativo
PG	IMPACTE I.PG.E.01	Negativo	16	Pouco Significativo
	IMPACTE I.PG.E.02	Negativo	18	Significativo
CL	IMPACTE I.CL.E.01	Negativo	15	Pouco Significativo
Res	IMPACTE I.Res.E.01	Positivo	24	Muito Significativo

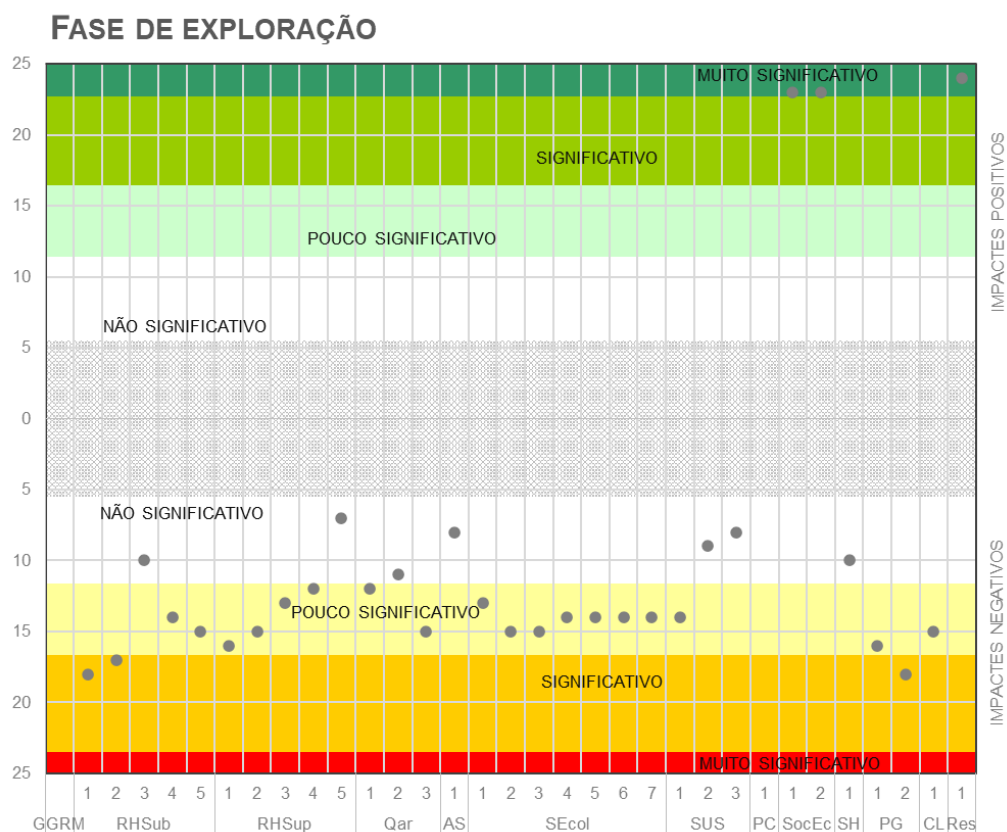


Figura 254- Representação gráfica da ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de exploração.

Tabela 158 - Tabela síntese de ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de desativação

Descritor	Impacte	Natureza	Índice	Significância
GGRM	----	----	----	----
RHSub	IMPACTE I.RHSub.D.01	Negativo	15	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSub.D.02	Negativo	8	Não Significativo
	IMPACTE I.RHSub.D.03	Negativo	15	Pouco Significativo
RHSup	IMPACTE I.RHSup.D.01	Negativo/(Positivo)	16	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSup.D.02	Positivo/(Negativo)	14	Pouco Significativo
	IMPACTE I.RHSup.D.03	Negativo	10	Não Significativo
QAr	IMPACTE I.QAr.D.01	Negativo	12	Pouco Significativo
	IMPACTE I.QAr.D.02	Negativo	9	Não Significativo
AS	IMPACTE I.AS.D.01	Negativo	8	Não Significativo
SEcol	IMPACTE I.SEcol.D.01	Positivo	13	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SEcol.D.02	Positivo	12	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SEcol.D.03	Negativo	8	Não Significativo
	IMPACTE I.SEcol.D.04	Negativo	12	Pouco Significativo
SUS	IMPACTE I.SUS.D.01	Negativo	13	Pouco Significativo
	IMPACTE I.SUS.D.02	Negativo	8	Não Significativo
PC	----	----	----	----
SocEc	IMPACTE I.SocEc.D.01	Negativo	11	Não Significativo
	IMPACTE I.SocEc.D.02	Negativo	18	Significativo
SH	IMPACTE I.SH.D.01	Negativo	8	Não Significativo
PG	IMPACTE I.PG.D.01	Positivo	16	Pouco Significativo
CL	IMPACTE I.CL.D.01	Negativo	11	Não Significativo
Res	IMPACTE I.Res.D.01	Negativo	20	Significativo

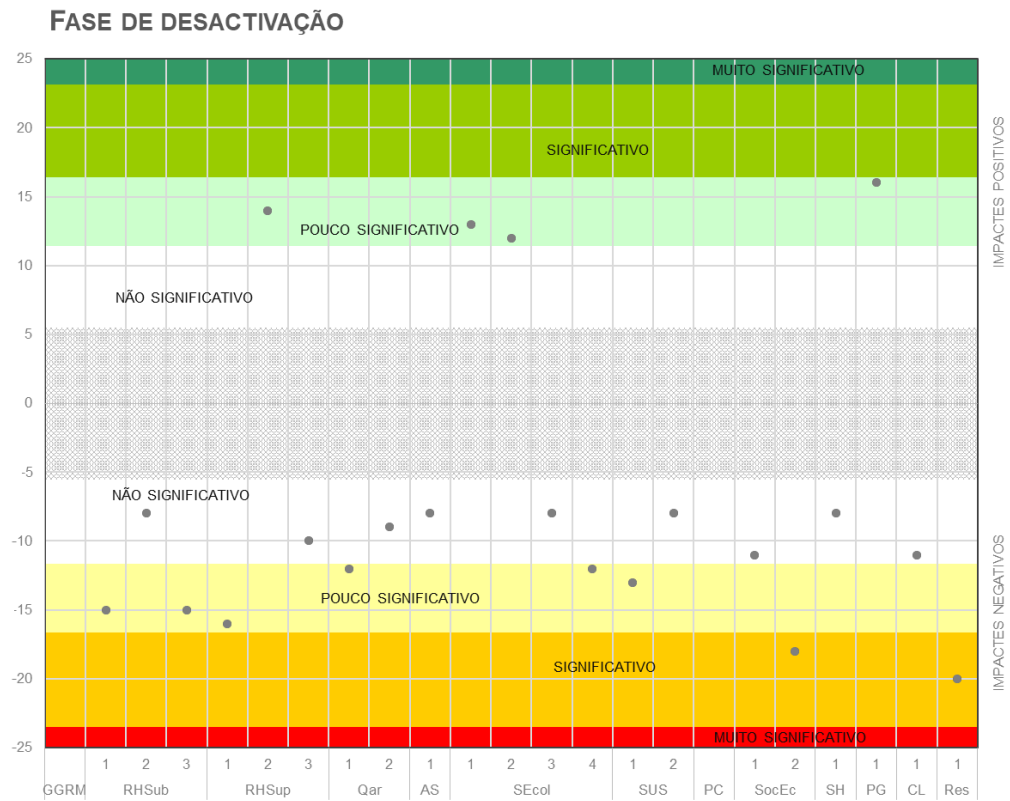


Figura 255 - Representação gráfica da ponderação de significância de impactes ambientais, para a fase de desativação.

9 *Análise de riscos.*

No âmbito do EIA do projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval foi elaborada uma análise de riscos ambientais, especificamente relacionados com as atividades associadas ao funcionamento do aterro.

A metodologia implementada segue uma abordagem qualitativa e quantitativa que integra: (i) a identificação dos riscos ambientais associados ao projeto, tendo em consideração a abordagem integrada da atividade a desenvolver enquadrada nas características da envolvente em que a instalação se integra; (ii) a quantificação da probabilidade de ocorrência dos riscos identificados, bem como da gravidade das consequências/efeitos/danos associados; (iii) a determinação e hierarquização dos níveis de risco; (iv) a definição de medidas adequadas à garantia de níveis de segurança e à minimização e/ou prevenção de consequências nefastas para o ambiente.

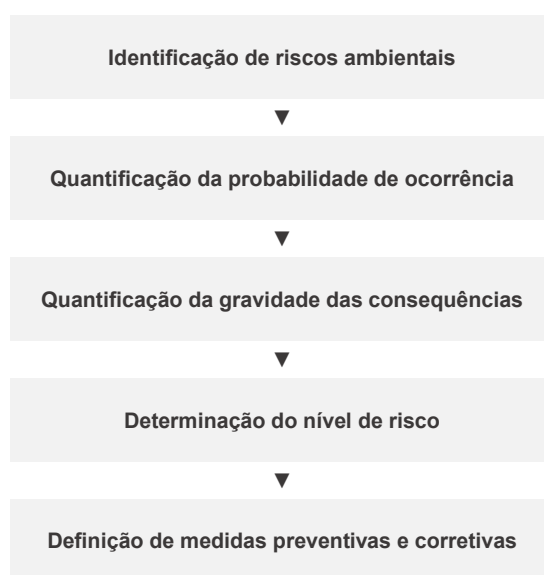


Figura 256 – Metodologia de avaliação de riscos ambientais.

No que se refere à metodologia de valoração e hierarquização de *níveis de risco*, esta tem por base uma avaliação quantitativa e qualitativa nas vertentes de *probabilidade de ocorrência* e de *gravidade das consequências*.

Especificamente no que respeita à *probabilidade de ocorrência* dos riscos, a quantificação da mesma é efetuada através da atribuição de valores de acordo com a escala e critérios explanados na Tabela 159, variando entre *improvável* (valor de escala 1), cuja probabilidade de ocorrência é de uma vez a cada cinquenta ou mais anos, e *comum* (valor de escala 7), cuja probabilidade de ocorrência é de uma ou mais vezes por dia.

Tabela 159 – Escala de probabilidade de ocorrência de riscos

PROBABILIDADE		ESCALA
Improvável	1 vez a cada 50 ou mais anos	1
Pouco provável	Entre 1 vez a cada 5 anos e 1 vez a cada 50 anos	2
Possível	Entre 1 vez por ano e 1 vez a cada 5 anos	3
Provável	Entre 1 vez por mês e 1 vez por ano	4
Bastante provável	Entre 1 vez por semana e 1 vez por mês	5
Muito provável	Mais do que 1 vez por semana	6
Comum	Uma ou mais vezes por dia	7

Por sua vez, a *gravidade das consequências* (G) associadas aos riscos identificados é determinada com recurso à Equação 1, tendo em consideração a *dimensão* (D) e a *perigosidade* (P) correspondentes, bem como a *extensão* (E) das zonas afetadas e a *vulnerabilidade/sensibilidade* (V) do meio envolvente da instalação.

A cada um destes parâmetros (D, P, E, V) é atribuída uma classificação compreendida entre 1 a 7, de acordo com as seguintes hierarquias:

D: Dimensão/quantidade (1: baixa a 7: muito elevada)

P: Perigosidade (1: não perigoso a 7: muito perigoso)

E: Extensão (1: Pontual na instalação a 7: Muito Extenso, envolvente alargada da instalação)

V: Vulnerabilidade do meio envolvente (1: Baixa vulnerabilidade; 7: Elevada vulnerabilidade)

$$G = D + 2 \times P + E + V$$

Equação 1 – Determinação da gravidade das consequências (G).

Com base na pontuação obtida para a *gravidade das consequências* (G), resultante do procedimento anterior, é atribuída uma classificação variável entre *irrelevante* (valor de escala 1) e *crítica* (valor de escala 7), de acordo com a escala explanada na Tabela 160.

Tabela 160 – Escala de gravidade das consequências associadas aos riscos

GRAVIDADE		PONTUAÇÃO	ESCALA
Irrelevante	Efeitos sem relevância	5 - 8	1
Muito baixa	Efeitos muito reduzidos	9 - 12	2
Baixa	Efeitos reduzidos	13 - 17	3
Moderada	Efeitos moderados	18 - 22	4
Elevada	Efeitos graves	23 - 27	5
Muito elevada	Efeitos muito graves	28 - 31	6
Crítica	Efeitos catastróficos	32 - 35	7

Por fim, a valoração e hierarquização dos *níveis de risco* é efetuada com recurso à Equação 2, com base nas classificações atribuídas às vertentes de *probabilidade de ocorrência* e de *gravidade das consequências*, sendo classificada de acordo com a matriz de dupla entrada apresentada na Tabela 161.

$$\text{Nível de risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Gravidade}$$

Equação 2 – Determinação do nível de risco.

Tabela 161 – Matriz de níveis de risco

ESCALA		GRAVIDADE						
		1	2	3	4	5	6	7
PROBABILIDADE	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
		Risco insignificante (1 - 5)						
		Risco baixo (6 - 10)						
		Risco moderado (11 - 15)						
		Risco alto (16 - 21)						
		Risco muito alto (22 - 30)						
		Risco crítico (31 - 49)						

A Tabela 162 sistematiza a análise de riscos efetuada, detalhando os riscos e respetivas causas, bem como a respetiva quantificação sob a forma de *níveis de risco* e o conjunto de medidas preventivas e corretivas definidas.

Tabela 162 – Identificação e quantificação de riscos e definição de medidas preventivas e corretivas

ATIVIDADES	FONTES DE RISCO	RISCOS	CAUSAS	QUANTIFICAÇÃO DE RISCO				MEDIDAS
				PROBABILIDADE ⁽¹⁾	GRAVIDADE ⁽²⁾		NÍVEL DE RISCO ⁽³⁾	
Circulação de veículos e máquinas	Veículos e máquinas	Contaminação de solos e recursos hídricos	Situações acidentais de derrame de óleos e outros combustíveis	2	D	2	4	Boas práticas de manuseamento, manutenção e verificação periódica de veículos e máquinas. Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência. Qualificação adequada dos funcionários às funções exercidas.
					P	2		
					E	1		
					V	2		
		Colisão entre veículos Colisão de veículos e infraestruturas Ferimentos diversos	Desvio nas condições rodoviárias Falha mecânica ou erro humano	2	D	2	6	Boas práticas de manuseamento, manutenção e verificação periódica de veículos e máquinas. Qualificação adequada dos funcionários às funções exercidas. Limitação da velocidade de circulação para todas as tipologias de veículos. Condução/manobra de veículos e equipamentos por pessoal devidamente qualificado. Cumprimento das regras de circulação, de sinalização rodoviária, das vias e sentidos de circulação. Dispositivos sonoros e luminosos de sinalização de manobras e marcha de viaturas. Utilização de equipamento de proteção individual de elevada visibilidade.
					P	2		
					E	3		
					V	6		
Admissão de resíduos no aterro	Resíduos	Fuga / derrame de resíduos	Situações acidentais de derrame de resíduos Incorreto acondicionamento dos resíduos durante o transporte Falha mecânica ou erro humano	2	D	2	4	Boas práticas de manuseamento de veículos e de acondicionamento e transporte de resíduos. Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência. Qualificação adequada dos funcionários às funções exercidas.
					P	1		
					E	3		
					V	2		
		Entrada de resíduos não admissíveis no aterro	Incorreta admissão de resíduos no aterro	2	D	2	2	Controlo e registo da origem e quantidade de resíduos admitidos no aterro. Práticas de monitorização e controlo ambiental.
					P	1		
					E	2		
					V	2		
Deposição de resíduos	Veículos e máquinas	Ferimentos diversos	Não conformidades nos veículos e máquinas Falha mecânica ou erro humano	2	D	2	6	Boas práticas de manuseamento, manutenção e verificação periódica de veículos e máquinas. Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência. Qualificação adequada dos funcionários às funções exercidas.
					P	2		
					E	1		
					V	6		
	Lixiviados	Contaminação de solos e recursos hídricos Extravasamento de lixiviado bruto	Rutura do sistema de impermeabilização da célula Avaria nos sistemas de bombagem de lixiviados Rutura das redes de drenagem	2	D	4	8	Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência. Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas. Sistema de impermeabilização projetado de modo a assegurar elevados níveis de proteção ambiental. Sistema de gestão de águas pluviais / lixiviados projetado de modo a minimizar a produção de lixiviados, com devolução ao meio natural das águas pluviais limpas. Práticas de monitorização e controlo ambiental.
					P	2		
					E	4		
					V	6		

ATIVIDADES	FONTES DE RISCO	RISCOS	CAUSAS	QUANTIFICAÇÃO DE RISCO				MEDIDAS	
				PROBABILIDADE ⁽¹⁾	GRAVIDADE ⁽²⁾		NÍVEL DE RISCO ⁽³⁾		
	Lixiviados Fatores externos	Aumento significativo de produção de lixiviados	Condições extraordinárias de pluviosidade extrema	2	D	4	4	8	Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência.
		Extravasamento de lixiviado bruto			P	2			Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas.
		Contaminação de solos e recursos hídricos			E	4			Sistema de gestão de águas pluviais / lixiviados projetado de modo a minimizar a produção de lixiviados, com devolução ao meio natural das águas pluviais limpas.
					V	6			Selagem progressiva da célula com o avanço da exploração.
	Resíduos	Afetação ao nível da saúde e segurança dos trabalhadores	Deslizamento de resíduos	2	D	4	5	10	Frente de trabalho destinada à deposição de resíduos restrita ao necessário.
		Soterramento, traumatismos e ferimentos diversos			P	5			Adequada deposição, compactação e cobertura dos resíduos depositados em aterro.
		Afetação da estabilidade global do aterro			E	2			Sistema de recolha e extração de biogás por meio de um conjunto de poços de biogás e de uma rede de drenagem de biogás.
					V	6			Cumprimento das disposições legais que determinam a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos e que restringem a deposição de biorresíduos em aterro.
		Exposição a agentes mecânicos, químicos ou biológicos	Matéria orgânica e inorgânica com agentes desencadeadores de riscos mecânicos, químicos ou biológicos	4	D	2	2	8	Práticas de monitorização e controlo ambiental.
		Ferimentos diversos			P	2			Restrição do acesso de pessoas à zona de descarga do resíduo.
		Infeções, perturbações dérmicas / oculares / respiratórias			E	2			Avaliações estruturais da camada de resíduos
					V	4			Frente de trabalho destinada à deposição de resíduos restrita ao necessário.
	Biogás	Incêndio da massa de resíduos depositada	Eventuais ignições despoletadas espontaneamente devido à acumulação de biogás	2	D	4	4	8	Adequada deposição, compactação e cobertura dos resíduos depositados em aterro.
					P	4			Cumprimento das disposições legais que determinam a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos e que restringem a deposição de biorresíduos em aterro.
					E	3			Práticas de monitorização e controlo ambiental.
					V	4			Qualificação adequada dos funcionários às funções exercida.
	Odores	Geração de odores desagradáveis	Produção de gases de decomposição de resíduos	6	D	5	3	18	Avaliações periódicas de exposição a agentes biológico e plano de controlo de pragas.
					P	1			Utilização de equipamento de proteção individual.
					E	5			Frente de trabalho destinada à deposição de resíduos restrita ao necessário.
					V	5			Adequada compactação e cobertura dos resíduos depositados em aterro
Aterro	Fatores externos	Incêndio na instalação e envolvente com origem em fatores externos	Circunstâncias externas, tais como situações adversas naturais ou antropogénicas	3	D	5	5	15	Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência.
					P	5			Rede de combate a situações de incêndio.
					E	4			Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infra-estruturas.
					V	6			Sistema de recolha e extração de biogás.

(1) Probabilidade de ocorrência: Tabela 159. (2) Gravidade das consequências: Equação 1, Tabela 160. (3) Nível de risco: Equação 2, Tabela 161.

Em síntese, considerando os riscos globais de operação do aterro da Braval, identificaram-se como principais riscos os relacionados com as vertentes de circulação de veículos e máquinas, de admissão de resíduos no aterro, de deposição de resíduos e de funcionamento do aterro na sua globalidade.

Concretamente, relativamente aos riscos associados à circulação de veículos e máquinas, considera-se que os níveis são de *risco insignificante a risco baixo*, contribuindo as medidas definidas para a prevenção das causas associadas aos riscos e/ou para a minimização das respetivas consequências. Das medidas definidas destacam-se as boas práticas de acondicionamento e transporte de resíduos e de manuseamento e manutenção de veículos e máquinas, a existência de procedimentos internos e dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, bem como a qualificação adequada dos funcionários às funções exercidas

Especificamente no que se refere aos riscos associados à admissão de resíduos no aterro, verifica-se que os níveis de risco são *insignificantes*, destacando-se como medidas preventivas o controlo e registo da origem e quantidade de resíduos admitidos no aterro.

No que respeita aos riscos relacionados com a deposição de resíduos, considera-se que os níveis são na sua maioria de *risco baixo*, excetuando-se os odores que obteve uma classificação de *risco alto*. O conjunto de medidas elencadas contribuem, no entanto, para a respetiva prevenção e/ou correção, sendo de destacar a adequada deposição, compactação e cobertura de resíduos e a selagem progressiva da célula com o avanço da exploração, para além da existência de sistema de recolha e extração de biogás e de sistema de gestão de águas pluviais / lixiviados ou a existência de rede de combate a situações de incêndio, entre outras.

Por fim, foram ainda identificados riscos transversais ao aterro de resíduos urbanos da Braval, decorrentes de fatores externos, representando níveis um *risco moderado*, salvaguardados porém por medidas integradas no contexto de funcionamento do aterro, tais como a existência de procedimentos e dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência, de rede de combate a situações de incêndio e de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas.

A figura apresentada de seguida ilustra de forma sintética a classificação obtida em termos de níveis de risco.

Tabela 163 – Síntese de níveis de risco

		ATIVIDADES			
		CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E MÁQUINAS	ADMISSÃO DE RESÍDUOS NO ATERRO	DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS	ATERRO
FONTES DE RISCO	VEÍCULOS E MÁQUINAS		–		–
	RESÍDUOS				–
	LIXIVIADOS	–	–		–
	BIOGÁS	–	–		–
	ODORES	–	–		–
	FATORES EXTERNOS	–	–		

10 Medidas de mitigação.

Designa-se de *impacte ambiental* o conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas no ambiente, sobre determinados fatores, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar (Alínea k), artigo 2.º, Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro).

No caso concreto do presente projeto, a avaliação de impactes efetuada ao longo do capítulo 8 Impactes ambientais do presente documento considerou as fases de construção, de exploração e de desativação.

Assumindo que qualquer alteração no meio ambiente deve ser atenuada de forma a reduzir os efeitos perturbadores nas dinâmicas existentes, torna-se indispensável definir medidas, ações ou linhas de orientação que promovam a eliminação, minimização e/ou compensação desses mesmos efeitos impactantes.

Ao longo do presente capítulo será efetuada uma abordagem sistematizada por descritor e por fase de projeto, na qual serão apresentadas medidas cuja implementação tem por objetivo minorar e/ou compensar os impactes ambientais decorrentes da concretização do projeto. Para cada medida identificada é elaborada uma *ficha* que segue a estrutura exemplificada no quadro base apresentado de seguida.

Tabela 164 - Quadro base identificativo de medidas de minimização de impactes

MEDIDA M.XX.Y.01		(DESCRITOR)
		(FASE)
Campo referente ao <i>descritivo da medida</i> .		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
<u>Impacte I.XX.Y.01</u>		○ ○ ○ ○ ○
<u>Impacte I.XX.Y.02</u>		● ● ● ● ●

Para cada descritor ambiental procede-se à codificação de cada uma das medidas identificadas. Concretamente, cada medida (“M”) é identificada por uma sigla do fator ambiental (exemplo “RHSub” para o fator *Recursos hídricos subterrâneos*), seguida de uma letra que identifica a fase associada, concretamente “C” (para a fase de construção), “E” (para a fase de exploração) e “D” (para a fase de desativação) e um algarismo que representa a ordem em que foi identificada dentro do fator ambiental e na fase correspondente.

Tal como para os impactes ambientais, a abordagem será efetuada de acordo com as fases associadas ao projeto – fase de construção, fase de exploração e fase de desativação – tendo em consideração os fatores ambientais abordados, concretamente: *Geologia, geomorfologia e recursos minerais* (“GGRM”), *Recursos hídricos subterrâneos* (“RHSub”), *Recursos hídricos superficiais* (“RHSup”), *Qualidade do ar* (“QAr”), *Ambiente sonoro* (“AS”), *Sistemas ecológicos* (“SEcol”), *Solo e uso do solo* (“SUS”), *Património cultural* (“PC”), *Socioeconomia* (“SocE”), *Saúde Humana* (“SH”), *Paisagem* (“PG”), *Clima* (“CL”) e Resíduos (“Res”).

10.1 Geologia, geomorfologia e recursos minerais.

10.1.1 Fase de construção.

MEDIDA M.GGRM.C.01		GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
		FASE DE CONSTRUÇÃO
Verificação e, se recomendável, saneamento e contenção dos sinais de deslizamento de solo nas zonas a intervencionar, de modo a que os mesmos possam ser saneados atempadamente, libertando, desta forma, os terrenos de cargas desnecessárias que conduzam a ruturas mais pronunciadas. Caso venha a ser considerado necessário, durante a fase de escavação deverão ser criados sistemas de drenagem periféricos para as águas pluviais.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
<u>Impacte I.GGRM.C.01</u>	●●●●○	
<u>Impacte I.GGRM.C.02</u>	●●●○○	
<u>Impacte I.GGRM.C.03</u>	●●●○○	

MEDIDA M.GGRM.C.02		GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
		FASE DE CONSTRUÇÃO
Se possível, as ações de desmatização, decapagem e escavação devem ser desenvolvidas durante o período do ano em que a precipitação seja previsivelmente mais reduzida e os materiais sobranes de solos e rochas devem ser armazenados para posterior utilização, por exemplo como materiais de cobertura do aterro.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
<u>Impacte I.GGRM.C.01</u>	●○○○○	
<u>Impacte I.GGRM.C.02</u>	●●●●○	
<u>Impacte I.GGRM.C.03</u>	●○○○○	

10.1.2 Fase de exploração.

Considerando que não foi prevista a eventualidade de ocorrência de qualquer tipo de impacto, então não são previstas medidas de minimização para esta fase.

10.1.3 Fase de desativação.

Considerando que não foi prevista a eventualidade de ocorrência de qualquer tipo de impacto, então não são previstas medidas de minimização para esta fase.

10.2 Recursos hídricos subterrâneos.

10.2.1 Fase de construção.

MEDIDA M.RHSub.C.01		RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS FASE DE CONSTRUÇÃO
Garantir a manutenção cuidada e periódica dos veículos e máquinas de apoio afetos à fase de construção e reengenharia.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.RHSub.C.01	○○○○○	
Impacte I.RHSub.C.02	○○○○○	
Impacte I.RHSub.C.03	●●●○○	
Impacte I.RHSub.C.04	●○○○○	

MEDIDA M.RHSub.C.02		RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS FASE DE CONSTRUÇÃO
Realização dos trabalhos de movimentação de terras de forma faseada e, sempre que possível, em períodos de menor pluviosidade.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.RHSub.C.01	●●●○○	
Impacte I.RHSub.C.02	●●●○○	
Impacte I.RHSub.C.03	●●●○○	
Impacte I.RHSub.C.04	●●●○○	

MEDIDA M.RHSub.C.03		RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS FASE DE CONSTRUÇÃO
Desenvolver um projeto de estaleiro que promova a aglomeração das áreas impermeabilizadas para que estas se encontrem na mesma zona, ocupando assim a menor área possível de recarga natural. O estaleiro deverá prever zonas específicas e adequadas ao acondicionamento de materiais, produtos e resíduos, tendo em consideração a presença de substâncias contaminantes, como óleos, combustíveis ou resíduos perigosos, devendo assegurar as adequadas condições de armazenamento temporário de substâncias perigosas em locais devidamente impermeabilizados e cobertos, as boas práticas de manuseamento e a disponibilização de mecanismos de ação perante situações de acidente (por exemplo, materiais de		

confinamento e absorventes). O estaleiro deverá localizar-se em área sem valia ecológica e deverá ficar situado em local afastado dos afluentes da Ribeira de Reamondes e da Ribeira de Reamondes.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSub.C.01	●●○○○
Impacte I.RHSub.C.02	●○○○○
Impacte I.RHSub.C.03	●●●●○
Impacte I.RHSub.C.04	●●●○○

MEDIDA M.RHSub.C.04

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS
FASE DE CONSTRUÇÃO

Implementação de sistemas de drenagem de águas pluviais, capazes de conduzir estas águas para as áreas potenciais de recarga e assegurar que não são efetuadas descargas de quaisquer águas residuais no solo ou nas linhas de água, domésticas ou da atividade de construção.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSub.C.01	●●○○○
Impacte I.RHSub.C.02	●●○○○
Impacte I.RHSub.C.03	●●●○○
Impacte I.RHSub.C.04	●●●○○

10.2.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.RHSub.E.01

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS
FASE DE EXPLORAÇÃO

Existência de áreas de recarga do aquífero e alimentação das mesmas através da gestão de águas pluviais, com devolução ao meio natural das águas pluviais limpas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSub.E.01	●●●●○
Impacte I.RHSub.E.02	●●○○○
Impacte I.RHSub.E.03	●○○○○
Impacte I.RHSub.E.04	●●○○○
Impacte I.RHSub.E.05	●●●○○

MEDIDA M.RHSub.E.02

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS
FASE DE EXPLORAÇÃO

Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas (por exemplo, recolha e extração de lixiviados) e de máquina e viaturas, e efetuar a respetiva manutenção e verificação periódicas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSub.E.01	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.RHSub.E.02	● ● ○ ○ ○
Impacte I.RHSub.E.03	● ● ● ○ ○
Impacte I.RHSub.E.04	● ● ○ ○ ○
Impacte I.RHSub.E.05	● ○ ○ ○ ○

MEDIDA M.RHSub.E.03

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Manutenção das práticas de monitorização e controlo ambiental.

Durante a fase de exploração do projeto deverá ser mantido o controlo ambiental já realizado, nos termos das licenças existentes, designadamente no que concerne aos pontos de controlo da qualidade de águas subterrâneas e superficiais definidos.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSub.E.01	● ○ ○ ○ ○
Impacte I.RHSub.E.02	● ○ ○ ○ ○
Impacte I.RHSub.E.03	● ○ ○ ○ ○
Impacte I.RHSub.E.04	● ● ● ● ○
Impacte I.RHSub.E.05	● ● ● ● ○

MEDIDA M.RHSub.E.04

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSub.E.01	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.RHSub.E.02	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.RHSub.E.03	● ● ● ● ○
Impacte I.RHSub.E.04	● ○ ○ ○ ○
Impacte I.RHSub.E.05	● ○ ○ ○ ○

10.2.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.RHSub.D.01		RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS
		FASE DE DESATIVAÇÃO
Manutenção das práticas de monitorização e controlo ambiental.		
Durante a fase de desativação do projeto deverá ser mantido o controlo ambiental já realizado, nos termos das licenças existentes, designadamente no que concerne aos pontos de controlo da qualidade de águas subterrâneas e superficiais definidos.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.RHSub.D.01	○○○○○	
Impacte I.RHSub.D.02	○○○○○	
Impacte I.RHSub.D.03	●●●○○	

MEDIDA M.RHSub.D.02		RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS
		FASE DE DESATIVAÇÃO
Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.RHSub.D.01	○○○○○	
Impacte I.RHSub.D.02	●●●●○	
Impacte I.RHSub.D.03	●○○○○	

10.3 Recursos hídricos superficiais.

Tendo por base os impactes identificados anteriormente para o presente descritor ambiental, estão definidas as seguintes medidas, que podem contribuir para a mitigação dos referidos impactes.

10.3.1 Fase de construção.

MEDIDA M.RHSup.C.01		RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
		FASE DE CONSTRUÇÃO
Desenvolver um projeto de estaleiro que promova a aglomeração das áreas impermeabilizadas para que estas se encontrem na mesma zona, ocupando assim a menor área possível de recarga natural. O estaleiro deverá prever zonas específicas e adequadas ao acondicionamento de materiais, produtos e resíduos, tendo em consideração a presença de substâncias contaminantes, como óleos, combustíveis ou resíduos perigosos, devendo assegurar as adequadas condições de armazenamento temporário de substâncias perigosas em locais devidamente impermeabilizados e cobertos, as boas práticas de manuseamento e a disponibilização de mecanismos de ação perante situações de acidente (por exemplo, materiais de confinamento e absorventes). O estaleiro deverá localizar-se em área sem valia ecológica e deverá ficar situado em local afastado dos afluentes da Ribeira de Reamondes e da Ribeira de Reamondes.		

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSup.C.01	●○○○○
Impacte I.RHSup.C.02	●●○○○
Impacte I.RHSup.C.03	●●○○○
Impacte I.RHSup.C.04	●●●○○
Impacte I.RHSup.C.05	●●○○○

MEDIDA M.RHSup.C.02

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
FASE DE CONSTRUÇÃO

Cingir ao necessário as movimentações de pessoas, cargas e veículos, principalmente na envolvente dos afluentes da ribeira de Reamondes, da ribeira de Reamondes e, consequentemente, da ribeira da Póvoa.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSup.C.01	○○○○○
Impacte I.RHSup.C.02	●●○○○
Impacte I.RHSup.C.03	●●○○○
Impacte I.RHSup.C.04	●●●○○
Impacte I.RHSup.C.05	●●●○○

MEDIDA M.RHSup.C.03

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
FASE DE CONSTRUÇÃO

Garantir a manutenção cuidada e periódica dos veículos e máquinas de apoio afetos à fase de construção.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSup.C.01	○○○○○
Impacte I.RHSup.C.02	○○○○○
Impacte I.RHSup.C.03	●○○○○
Impacte I.RHSup.C.04	●●●●○
Impacte I.RHSup.C.05	●○○○○

MEDIDA M.RHSup.C.04

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE CONSTRUÇÃO

Não efetuar descargas de quaisquer águas residuais no solo ou nas linhas de água, domésticas ou da atividade de construção.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSup.C.01	●●○○○
Impacte I.RHSup.C.02	○○○○○
Impacte I.RHSup.C.03	●●●●○
Impacte I.RHSup.C.04	●○○○○
Impacte I.RHSup.C.05	●●○○○

10.3.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.RHSup.E.01

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Qualificação adequada dos funcionários às funções exercidas, sendo garantida formação e sensibilização específica à função e assegurado o conhecimento dos operadores para os princípios de funcionamento das instalações e suas especificidades, riscos e precauções.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSup.E.01	○○○○○
Impacte I.RHSup.E.02	○○○○○
Impacte I.RHSup.E.03	●●○○○
Impacte I.RHSup.E.04	●●●○○
Impacte I.RHSup.E.05	○○○○○

MEDIDA M.RHSup.E.02

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas (por exemplo, recolha e extração de lixiviados) e de máquina e viaturas, e efetuar a respetiva manutenção e verificação periódicas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSup.E.01	●○○○○
Impacte I.RHSup.E.02	●○○○○
Impacte I.RHSup.E.03	●●○○○
Impacte I.RHSup.E.04	●●○○○
Impacte I.RHSup.E.05	○○○○○

MEDIDA M.RHSup.E.03

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Gestão de águas pluviais / lixiviados, com devolução ao meio natural das águas pluviais limpas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSup.E.01	●●●●○
Impacte I.RHSup.E.02	●●●●○
Impacte I.RHSup.E.03	●●○○○
Impacte I.RHSup.E.04	●●○○○
Impacte I.RHSup.E.05	●●●○○

MEDIDA M.RHSup.E.04

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Selagem progressiva da célula com o avanço da exploração.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSup.E.01	●●●●●
Impacte I.RHSup.E.02	●●●●●
Impacte I.RHSup.E.03	●●●○○
Impacte I.RHSup.E.04	●●○○○
Impacte I.RHSup.E.05	●●●●○

MEDIDA M.RHSup.E.05

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

FASE DE EXPLORAÇÃO

Manutenção das práticas de monitorização e controlo ambiental.

Durante a fase de exploração do projeto deverá ser mantido o controlo ambiental já realizado, nos termos das licenças existentes, designadamente no que concerne aos pontos de controlo da qualidade de águas subterrâneas e superficiais definidos.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.RHSup.E.01	○○○○○
Impacte I.RHSup.E.02	○○○○○
Impacte I.RHSup.E.03	○○○○○
Impacte I.RHSup.E.04	○○○○○
Impacte I.RHSup.E.05	●●●●○

MEDIDA M.RHSup.E.06		RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.RHSup.E.01	○○○○○	
Impacte I.RHSup.E.02	○○○○○	
Impacte I.RHSup.E.03	●●●●○	
Impacte I.RHSup.E.04	●●●●○	
Impacte I.RHSup.E.05	●●●○	

10.3.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.RHSup.D.01		RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
		FASE DE DESATIVAÇÃO
Manutenção das práticas de monitorização e controlo ambiental.		
Durante a fase de desativação do projeto deverá ser mantido o controlo ambiental já realizado, nos termos das licenças existentes, designadamente no que concerne aos pontos de controlo da qualidade de águas subterrâneas e superficiais definidos.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.RHSup.D.01	○○○○○	
Impacte I.RHSup.D.02	○○○○○	
Impacte I.RHSup.D.03	●●●○	

MEDIDA M.RHSup.D.02		RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
		FASE DE DESATIVAÇÃO
Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.RHSup.D.01	○○○○○	
Impacte I.RHSup.D.02	○○○○○	
Impacte I.RHSup.D.03	●●●○	

10.4 Qualidade do ar.

10.4.1 Fase de construção.

MEDIDA M.QAr.C.01 QUALIDADE DO AR FASE DE CONSTRUÇÃO	
Circunscrição das intervenções às zonas que são objeto de trabalho, não interferindo com áreas adjacentes, seja no interior da área de projeto, seja nas zonas envolventes.	
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.C.01	●●●○○

MEDIDA M.QAr.C.02 QUALIDADE DO AR FASE DE CONSTRUÇÃO	
Para minimizar a dispersão de poeiras, fundamentalmente nos períodos secos, proceder à pulverização com água das vias de circulação em terra e das frentes de solo, e assegurar que os materiais a manter em obra, que possam originar poeiras, são devidamente cobertos.	
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.C.01	●●●●○

MEDIDA M.QAr.C.03 QUALIDADE DO AR FASE DE CONSTRUÇÃO	
Proceder a limpezas regulares das vias de acesso à obra prevenindo a acumulação de material polvorento e sua dispersão pela envolvente.	
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.C.01	●●●●○

MEDIDA M.QAr.C.04 QUALIDADE DO AR FASE DE CONSTRUÇÃO	
Garantir a manutenção cuidada e periódica dos veículos e máquinas de apoio afetos à fase de construção.	
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.C.01	●●●●○

10.4.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.QAr.E.01 QUALIDADE DO AR FASE DE EXPLORAÇÃO

Cumprimento das disposições legais que determinam a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos e que restringem a deposição de biorresíduos em aterro.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.E.01	●●●●●
Impacte I.QAr.E.02	○○○○○
Impacte I.QAr.E.03	●●●●○

MEDIDA M.QAr.E.02 QUALIDADE DO AR FASE DE EXPLORAÇÃO

Adequada compactação e cobertura dos resíduos depositados em aterro.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.E.01	●●●●○
Impacte I.QAr.E.02	○○○○○
Impacte I.QAr.E.03	●●●●○

MEDIDA M.QAr.E.03 QUALIDADE DO AR FASE DE EXPLORAÇÃO

Minimização da extensão das frentes de trabalho do aterro, ajustadas às necessidades de deposição em cada momento.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.E.01	●●○○○
Impacte I.QAr.E.02	○○○○○
Impacte I.QAr.E.03	●●●○○

MEDIDA M.QAr.E.04 QUALIDADE DO AR FASE DE EXPLORAÇÃO

Captação do biogás gerado na massa de resíduos para valorização energética através da cogeração em motogeradores e consequente produção de energia elétrica "verde".

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.E.01	●●●●●
Impacte I.QAr.E.02	○○○○○
Impacte I.QAr.E.03	●●●●○

MEDIDA M.QAr.E.05

QUALIDADE DO AR FASE DE EXPLORAÇÃO

Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas (por exemplo, recolha e extração de lixiviados) e de máquina e viaturas, e efetuar a respetiva manutenção e verificação periódicas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.E.01	○○○○○
Impacte I.QAr.E.02	●●●○○
Impacte I.QAr.E.03	○○○○○

MEDIDA M.QAr.E.06

QUALIDADE DO AR FASE DE EXPLORAÇÃO

Implementação de um plano de monitorização de odores e análise integrada de fatores climatéricos de modo a avaliar a eventual relação causa efeito, bem como a dimensão e alcance do penacho de odores, no sentido de, se e quando necessário, reforçar as medidas operacionais de exploração do aterro, assim como dos sistemas de desodorização existentes.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.E.01	●●○○○
Impacte I.QAr.E.02	○○○○○
Impacte I.QAr.E.03	●●●●○

10.4.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.QAr.D.01

QUALIDADE DO AR FASE DE DESATIVAÇÃO

Implementação de sistema de impermeabilização superior (selagem) da célula do aterro e de sistema de recolha e drenagem de biogás.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.D.01	●●●●●
Impacte I.QAr.D.02	○○○○○

MEDIDA M.QAr.D.02

QUALIDADE DO AR FASE DE DESATIVAÇÃO

Captação do biogás gerado na massa de resíduos para valorização energética através da cogeração em motogeradores e consequente produção de energia elétrica "verde".

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.D.01	●●●●●
Impacte I.QAr.D.02	○○○○○

MEDIDA M.QAr.D.03

QUALIDADE DO AR FASE DE DESATIVAÇÃO

Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas (por exemplo, recolha e extração de lixiviados) e de máquina e viaturas, e efetuar a respetiva manutenção e verificação periódicas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.QAr.D.01	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.QAr.D.02	● ● ● ○ ○

10.5 Ambiente sonoro.

10.5.1 Fase de construção.

MEDIDA M.AS.C.01

AMBIENTE SONORO FASE DE CONSTRUÇÃO

Utilização de equipamentos com classe de potência sonora adequada ao local.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.AS.C.01	● ● ● ● ○
Impacte I.AS.C.02	○ ○ ○ ○ ○

MEDIDA M.AS.C.02

AMBIENTE SONORO FASE DE CONSTRUÇÃO

Todas as atividades potencialmente ruidosas deverão apenas ter lugar durante o período diurno, das 08:00 às 20:00. Em circunstâncias especiais, dependente de obtenção de Licença Especial de Ruído, tal período poderá ser estendido.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.AS.C.01	● ● ● ● ○
Impacte I.AS.C.02	● ● ○ ○ ○

MEDIDA M.AS.C.03

AMBIENTE SONORO FASE DE CONSTRUÇÃO

O transporte de materiais de obra, de escavação e aterro, e as cargas e descargas e circulação de viaturas, deverá apenas ter lugar durante o período diurno, das 08:00 às 20:00. Em circunstâncias especiais, dependente de obtenção de Licença Especial de Ruído, tal período poderá ser estendido.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.AS.C.01	● ● ○ ○ ○
Impacte I.AS.C.02	● ● ○ ○ ○

MEDIDA M.AS.C.04

AMBIENTE SONORO

FASE DE CONSTRUÇÃO

Circunscrição das intervenções às zonas que são objeto de trabalho, não interferindo com áreas adjacentes, seja no interior da área de projeto, seja nas zonas envolventes.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.AS.C.01	●●●●○
Impacte I.AS.C.02	●●●●○

MEDIDA M.AS.C.05

AMBIENTE SONORO

FASE DE CONSTRUÇÃO

Garantir a manutenção cuidada e periódica dos veículos e máquinas de apoio afetos à fase de construção.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.AS.C.01	○○○○○
Impacte I.AS.C.02	●●●○○

10.5.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.AS.E.01

AMBIENTE SONORO

FASE DE EXPLORAÇÃO

Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas (por exemplo, recolha e extração de lixiviados) e de máquina e viaturas, e efetuar a respetiva manutenção e verificação periódicas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.AS.E.01	●●●○○

10.5.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.AS.D.01

AMBIENTE SONORO

FASE DE DESATIVAÇÃO

Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas (por exemplo, recolha e extração de lixiviados) e de máquina e viaturas, e efetuar a respetiva manutenção e verificação periódicas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.AS.D.01	●●●○○

10.6 Sistemas ecológicos.

10.6.1 Fase de construção.

MEDIDA M.SEcol.C.01		SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO
Circunscrição das intervenções às zonas que são objeto de trabalho, não interferindo com áreas adjacentes, seja no interior da área de projeto, seja nas zonas envolventes.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SEcol.C.01	●●●●○	
Impacte I.SEcol.C.02	●●●●○	
Impacte I.SEcol.C.03	●●●●○	
Impacte I.SEcol.C.04	●●●●○	
Impacte I.SEcol.C.05	●●○○○	
Impacte I.SEcol.C.06	○○○○○	
Impacte I.SEcol.C.07	●●○○○	
Impacte I.SEcol.C.08	○○○○○	

MEDIDA M.SEcol.C.02		SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO
Decapagem e desmatagem das áreas estritamente necessárias. Preservar os espécimes herbáceos, arbustos e arbóreos ocorrentes, sempre que possível. Eliminar o número de árvores e arbustos estritamente necessários. Remover os espécimes exóticos e/ ou invasores ocorrentes.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SEcol.C.01	●●●●○	
Impacte I.SEcol.C.02	●●○○○	
Impacte I.SEcol.C.03	●●●●○	
Impacte I.SEcol.C.04	●●●●○	
Impacte I.SEcol.C.05	●○○○○	
Impacte I.SEcol.C.06	○○○○○	
Impacte I.SEcol.C.07	●○○○○	
Impacte I.SEcol.C.08	○○○○○	

MEDIDA M.SEcol.C.03

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Garantir a manutenção cuidada e periódica dos veículos e máquinas de apoio afetos à fase de construção.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.02	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.03	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.04	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.05	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.06	● ● ● ● ○
Impacte I.SEcol.C.07	● ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.08	○ ○ ○ ○ ○

MEDIDA M.SEcol.C.04

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Desenvolver um projeto de estaleiro que promova a aglomeração das áreas impermeabilizadas para que estas se encontrem na mesma zona, ocupando assim a menor área possível de recarga natural. O estaleiro deverá prever zonas específicas e adequadas ao acondicionamento de materiais, produtos e resíduos, tendo em consideração a presença de substâncias contaminantes, como óleos, combustíveis ou resíduos perigosos, devendo assegurar as adequadas condições de armazenamento temporário de substâncias perigosas em locais devidamente impermeabilizados e cobertos, as boas práticas de manuseamento e a disponibilização de mecanismos de ação perante situações de acidente (por exemplo, materiais de confinamento e absorventes). O estaleiro deverá localizar-se em área sem valia ecológica e deverá ficar situado em local afastado dos afluentes da Ribeira de Reamondes e da Ribeira de Reamondes.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	● ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.02	● ● ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.03	● ● ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.04	● ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.05	● ● ● ● ○
Impacte I.SEcol.C.06	● ● ● ● ○
Impacte I.SEcol.C.07	● ● ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.C.08	○ ○ ○ ○ ○

MEDIDA M.SEcol.C.05

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Cingir ao necessário as movimentações de pessoas, cargas e veículos, principalmente na envolvente dos afluentes da ribeira de Reamondes, da ribeira de Reamondes e, consequentemente, da ribeira da Póvoa.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.02	●●○○○
Impacte I.SEcol.C.03	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.04	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.05	●●●●○
Impacte I.SEcol.C.06	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.07	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.08	○○○○○

MEDIDA M.SEcol.C.06

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Manutenção das práticas de monitorização e controlo ambiental.

Durante a fase de construção do projeto deverá ser mantido o controlo ambiental já realizado, nos termos das licenças existentes, designadamente no que concerne aos pontos de controlo da qualidade de águas subterrâneas e superficiais definidos.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.02	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.03	●●○○○
Impacte I.SEcol.C.04	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.05	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.06	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.07	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.08	○○○○○

MEDIDA M.SEcol.C.07

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Implementação de sistemas de drenagem de águas pluviais, capazes de conduzir estas águas para as áreas potenciais de recarga e assegurar que não são efetuadas descargas de quaisquer águas residuais no solo ou nas linhas de água, domésticas ou da atividade de construção.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.02	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.03	●●○○○
Impacte I.SEcol.C.04	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.05	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.06	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.07	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.08	○○○○○

MEDIDA M.SEcol.C.08 SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO	
Se possível, as ações de desmatização, decapagem e escavação devem ser desenvolvidas durante o período do ano em que a precipitação seja previsivelmente mais reduzida e os materiais sobranes de solos e rochas devem ser armazenados para posterior utilização, por exemplo como materiais de cobertura do aterro.	
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	●●○○○
Impacte I.SEcol.C.02	●●○○○
Impacte I.SEcol.C.03	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.04	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.05	●●○○○
Impacte I.SEcol.C.06	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.07	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.08	○○○○○

MEDIDA M.SEcol.C.09 SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO	
Se possível, executar as intervenções de obra fora da época reprodutiva. A generalidade das aves e de outros animais desenvolvem a sua atividade reprodutiva entre os meses de março e de maio.	
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.02	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.03	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.04	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.05	○○○○○

Impacte I.SEcol.C.06	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.07	● o o o o
Impacte I.SEcol.C.08	o o o o o

MEDIDA M.SEcol.C.10

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Para minimizar a dispersão de poeiras, fundamentalmente nos períodos secos, proceder à pulverização com água das vias de circulação em terra e das frentes de solo, e assegurar que os materiais a manter em obra, que possam originar poeiras, são devidamente cobertos.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.02	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.03	● ● ● o o
Impacte I.SEcol.C.04	● ● ● o o
Impacte I.SEcol.C.05	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.06	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.07	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.08	o o o o o

MEDIDA M.SEcol.C.11

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Colocação de redes em volta das lagoas de lixiviados existentes na proximidade da zona de intervenção.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.02	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.03	● o o o o
Impacte I.SEcol.C.04	● o o o o
Impacte I.SEcol.C.05	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.06	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.07	o o o o o
Impacte I.SEcol.C.08	o o o o o

MEDIDA M.SEcol.C.12

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Elaboração e implementação de plano de controlo e erradicação de vegetação exótica e invasora.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.02	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.03	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.04	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.05	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.06	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.07	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.08	○○○○○

MEDIDA M.SEcol.C.13

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE CONSTRUÇÃO

Sugere-se a elaboração de um Projeto de Integração Paisagística (PIP) que tenha por alcance não só a zona de intervenção, mas também a sua envolvente, estabelecendo um plano de plantações e sementeiras, identificando a vegetação para reforço do arvoredo existente. O PIP deverá integrar, desde já, a requalificação ambiental e paisagística das células do aterro. Este PIP poderá ser desenvolvido em momento posterior à construção da ampliação do aterro e ser concretizado de forma faseada no tempo.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.C.01	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.02	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.03	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.04	●●●○○
Impacte I.SEcol.C.05	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.06	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.07	○○○○○
Impacte I.SEcol.C.08	○○○○○

10.6.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.SEcol.E.01

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas (por exemplo, recolha e extração de lixiviados) e de máquina e viaturas, e efetuar a respetiva manutenção e verificação periódicas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.E.01	●●●●○
Impacte I.SEcol.E.02	●○○○○
Impacte I.SEcol.E.03	●○○○○
Impacte I.SEcol.E.04	●●○○○
Impacte I.SEcol.E.05	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.06	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.07	○○○○○

MEDIDA M.SEcol.E.02		SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO
Existência de áreas de recarga do aquífero e alimentação das mesmas através da gestão de águas pluviais, com devolução ao meio natural das águas pluviais limpas.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SEcol.E.01	○○○○○	
Impacte I.SEcol.E.02	○○○○○	
Impacte I.SEcol.E.03	○○○○○	
Impacte I.SEcol.E.04	●●●○○	
Impacte I.SEcol.E.05	○○○○○	
Impacte I.SEcol.E.06	●●●○○	
Impacte I.SEcol.E.07	○○○○○	

MEDIDA M.SEcol.E.03		SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO
Gestão de águas pluviais / lixiviados, com devolução ao meio natural das águas pluviais limpas.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SEcol.E.01	○○○○○	
Impacte I.SEcol.E.02	○○○○○	
Impacte I.SEcol.E.03	○○○○○	
Impacte I.SEcol.E.04	●●●○○	
Impacte I.SEcol.E.05	○○○○○	
Impacte I.SEcol.E.06	●●●○○	
Impacte I.SEcol.E.07	○○○○○	

MEDIDA M.SEcol.E.04

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Manutenção das práticas de monitorização e controlo ambiental.

Durante a fase de exploração do projeto deverá ser mantido o controlo ambiental já realizado, nos termos das licenças existentes, designadamente no que concerne aos pontos de controlo da qualidade de águas subterrâneas e superficiais definidos.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.E.01	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.02	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.03	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.04	●●●○○
Impacte I.SEcol.E.05	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.06	●●●○○
Impacte I.SEcol.E.07	○○○○○

MEDIDA M.SEcol.E.05

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Deverá ser definida uma velocidade máxima de circulação de reduzida. Sugere-se que sejam implementadas medidas que induzam a uma limitação da velocidade de circulação de todas as tipologias de veículos, preferencialmente para 30 km/h.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.E.01	●○○○○
Impacte I.SEcol.E.02	●●○○○
Impacte I.SEcol.E.03	●●●○○
Impacte I.SEcol.E.04	●●○○○
Impacte I.SEcol.E.05	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.06	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.07	○○○○○

MEDIDA M.SEcol.E.06

SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Minimização da extensão das frentes de trabalho do aterro, ajustadas às necessidades de deposição em cada momento.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.E.01	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.02	●●●○○
Impacte I.SEcol.E.03	○○○○○

Impacte I.SEcol.E.04	●●○○○
Impacte I.SEcol.E.05	●●●○○
Impacte I.SEcol.E.06	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.07	○○○○○

MEDIDA M.SEcol.E.07 SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE EXPLORAÇÃO

Implementar medidas de afugentamento de aves e de roedores indesejáveis.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.E.01	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.02	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.03	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.04	●●●○○
Impacte I.SEcol.E.05	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.06	○○○○○
Impacte I.SEcol.E.07	○○○○○

10.6.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.SEcol.D.01 SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE DESATIVAÇÃO

Desenvolvimento e implementação de um plano de recuperação ambiental e de um projeto de integração paisagística.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.D.01	●●●●●
Impacte I.SEcol.D.02	●●●○○
Impacte I.SEcol.D.03	○○○○○
Impacte I.SEcol.D.04	●○○○○

MEDIDA M.SEcol.D.02 SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE DESATIVAÇÃO

Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas (por exemplo, recolha e extração de lixiviados) e de máquina e viaturas, e efetuar a respetiva manutenção e verificação periódicas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.D.01	○○○○○

Impacte I.SEcol.D.02	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.D.03	● ● ● ○ ○
Impacte I.SEcol.D.04	○ ○ ○ ○ ○

MEDIDA M.SEcol.D.03 SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE DESATIVAÇÃO

Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.D.01	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.D.02	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.D.03	● ● ● ○ ○
Impacte I.SEcol.D.04	○ ○ ○ ○ ○

MEDIDA M.SEcol.D.04 SISTEMAS ECOLÓGICOS FASE DE DESATIVAÇÃO

Manutenção das práticas de monitorização e controlo ambiental.

Durante a fase de desativação do projeto deverá ser mantido o controlo ambiental já realizado, nos termos das licenças existentes, designadamente no que concerne aos pontos de controlo da qualidade de águas subterrâneas e superficiais definidos.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SEcol.D.01	● ● ● ○ ○
Impacte I.SEcol.D.02	● ● ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.D.03	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SEcol.D.04	○ ○ ○ ○ ○

10.7 Solo e uso do solo.

10.7.1 Fase de construção.

MEDIDA M.SUS.C.01 SOLO E USO DO SOLO FASE DE CONSTRUÇÃO

Desenvolver um projeto de estaleiro que promova a aglomeração das áreas impermeabilizadas para que estas se encontrem na mesma zona, ocupando assim a menor área possível de recarga natural. O estaleiro deverá prever zonas específicas e adequadas ao acondicionamento de materiais, produtos e resíduos, tendo em consideração a presença de substâncias contaminantes, como óleos, combustíveis ou resíduos perigosos, devendo assegurar as adequadas condições de armazenamento temporário de substâncias perigosas em locais devidamente impermeabilizados e cobertos, as boas práticas de manuseamento e a disponibilização de mecanismos de ação perante situações de acidente (por exemplo, materiais de confinamento e absorventes). O estaleiro deverá localizar-se em área sem valia ecológica e deverá ficar situado em local afastado dos afluentes da Ribeira de Reamondes e da Ribeira de Reamondes.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.C.01	●●●○○
Impacte I.SUS.C.02	●●○○○
Impacte I.SUS.C.03	○○○○○
Impacte I.SUS.C.04	○○○○○

MEDIDA M.SUS.C.02

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE CONSTRUÇÃO

Circunscrição das intervenções às zonas que são objeto de trabalho, não interferindo com áreas adjacentes, seja no interior da área de projeto, seja nas zonas envolventes.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.C.01	●●●○○
Impacte I.SUS.C.02	●○○○○
Impacte I.SUS.C.03	○○○○○
Impacte I.SUS.C.04	●●○○○

MEDIDA M.SUS.C.03

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE CONSTRUÇÃO

Garantir a manutenção cuidada e periódica dos veículos e máquinas de apoio afetos à fase de construção.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.C.01	○○○○○
Impacte I.SUS.C.02	●●●○○
Impacte I.SUS.C.03	○○○○○
Impacte I.SUS.C.04	○○○○○

MEDIDA M.SUS.C.04

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE CONSTRUÇÃO

Não efetuar descargas de quaisquer águas residuais no solo ou nas linhas de água, domésticas ou da atividade de construção.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.C.01	●●○○○
Impacte I.SUS.C.02	●○○○○
Impacte I.SUS.C.03	○○○○○
Impacte I.SUS.C.04	○○○○○

MEDIDA M.SUS.C.05

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE CONSTRUÇÃO

Previamente ao início da construção, desenvolver os procedimentos e implementar as ações necessárias de modo a assegurar a obtenção de todos os elementos que assegurem o cumprimento e a conformidade com os instrumentos de gestão territorial.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.C.01	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SUS.C.02	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SUS.C.03	● ● ● ● ●
Impacte I.SUS.C.04	○ ○ ○ ○ ○

MEDIDA M.SUS.C.06

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE CONSTRUÇÃO

Otimizar a incorporação de solos e rochas na própria obra. Os sobrantes deverão ser devidamente acondicionados no perímetro do Ecoparque Braval para futura utilização em fase de exploração. Estes materiais também poderão ser utilizados como subprodutos em obras licenciadas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.C.01	● ○ ○ ○ ○
Impacte I.SUS.C.02	● ○ ○ ○ ○
Impacte I.SUS.C.03	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SUS.C.04	● ● ● ● ●

10.7.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.SUS.E.01

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE EXPLORAÇÃO

Existência de áreas de recarga do aquífero e alimentação das mesmas através da gestão de águas pluviais, com devolução ao meio natural das águas pluviais limpas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.E.01	● ● ○ ○ ○
Impacte I.SUS.E.02	○ ○ ○ ○ ○
Impacte I.SUS.E.03	○ ○ ○ ○ ○

MEDIDA M.SUS.E.02

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE EXPLORAÇÃO

Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas (por exemplo, recolha e extração de lixiviados) e de máquina e viaturas, e efetuar a respetiva manutenção e verificação periódicas.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.E.01	●●●●○
Impacte I.SUS.E.02	●●●●○
Impacte I.SUS.E.03	●●●●○

MEDIDA M.SUS.E.03

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE EXPLORAÇÃO

Manutenção das práticas de monitorização e controlo ambiental.

Durante a fase de exploração do projeto deverá ser mantido o controlo ambiental já realizado, nos termos das licenças existentes, designadamente no que concerne aos pontos de controlo da qualidade de águas subterrâneas e superficiais definidos.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.E.01	●●●●○
Impacte I.SUS.E.02	○○○○○
Impacte I.SUS.E.03	○○○○○

MEDIDA M.SUS.E.04

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE EXPLORAÇÃO

Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.E.01	○○○○○
Impacte I.SUS.E.02	●●○○○
Impacte I.SUS.E.03	●●●●○

MEDIDA M.SUS.E.05

SOLO E USO DO SOLO
FASE DE EXPLORAÇÃO

Selagem progressiva da célula com o avanço da exploração.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SUS.E.01	●●○○○
Impacte I.SUS.E.02	●●○○○
Impacte I.SUS.E.03	○○○○○

10.7.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.SUS.D.01		SOLO E USO DO SOLO FASE DE DESATIVAÇÃO
Manutenção das práticas de monitorização e controlo ambiental.		
Durante a fase de desativação do projeto deverá ser mantido o controlo ambiental já realizado, nos termos das licenças existentes, designadamente no que concerne aos pontos de controlo da qualidade de águas subterrâneas e superficiais definidos.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SUS.D.01	●●●○○	
Impacte I.SUS.D.02	○○○○○	

MEDIDA M.SUS.D.02		SOLO E USO DO SOLO FASE DE DESATIVAÇÃO
Existência de procedimentos de manutenção e conservação dos sistemas operacionais e de infraestruturas (por exemplo, recolha e extração de lixiviados) e de máquina e viaturas, e efetuar a respetiva manutenção e verificação periódicas.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SUS.D.01	●●●●○	
Impacte I.SUS.D.02	●●●○○	

MEDIDA M.SUS.D.03		SOLO E USO DO SOLO FASE DE DESATIVAÇÃO
Existência de procedimentos internos e de dispositivos de intervenção para combate a situações de emergência.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SUS.D.01	○○○○○	
Impacte I.SUS.D.02	●●●○○	

10.8 Património cultural.

10.8.1 Fase de construção.

MEDIDA M.PC.C.01		PATRIMÓNIO CULTURAL FASE DE CONSTRUÇÃO
A área envolvente ao projeto revelou-se particularmente rica no que concerne ao seu passado, evidenciado pela presença de inúmeros vestígios arqueológicos inseríveis na Pré-história. Nesta sequência, e tendo por base a consciência da particularidade do património arqueológico, cuja presença nem sempre é perceptível à superfície, propõe-se a realização de acompanhamento arqueológico de todos os trabalhos com impacto no subsolo, nomeadamente desaterros, regularização de		

cotas, desmatção ou outros que possam interferir com o subsolo, no extremo oeste da área de implantação do projeto, até às cotas arqueologicamente estéreis, designadamente o nível do substrato geológico.

Este acompanhamento deverá ser efetivo e permanente, realizado por técnico(s) devidamente autorizado(s) pela tutela, de forma a garantir o eficaz acompanhamento arqueológico de todas as frentes de obra.

Desta forma fica salvaguardada a possibilidade de identificação, caracterização e estudo/ proteção de quaisquer vestígios que eventualmente possam ocorrer no decurso da mesma.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.PC.C.01	●●●●○

10.8.2 Fase de exploração.

Considerando que não foi prevista a eventualidade de ocorrência de qualquer tipo de impacto, então não são previstas medidas de minimização para esta fase.

10.8.3 Fase de desativação.

Considerando que não foi prevista a eventualidade de ocorrência de qualquer tipo de impacto, então não são previstas medidas de minimização para esta fase.

10.9 Socioeconomia.

10.9.1 Fase de construção.

MEDIDA M.SocEc.C.01		SOCIO ECONOMIA FASE DE CONSTRUÇÃO
Recurso à contratação de empresas ou de mão-de-obra local ou concelhia e, sempre que possível, a empresas locais para o fornecimento de materiais.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SocEc.C.01	●●●●○	
Impacte I.SocEc.C.02	○○○○○	
Impacte I.SocEc.C.03	○○○○○	

MEDIDA M.SocEc.C.02		SOCIO ECONOMIA FASE DE CONSTRUÇÃO
Garantir a manutenção cuidada e periódica dos veículos e máquinas de apoio afetos à fase de construção.		

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SocEc.C.01	○○○○○
Impacte I.SocEc.C.02	○○○○○
Impacte I.SocEc.C.03	●●○○○

MEDIDA M.SocEc.C.03

SOCIO ECONOMIA
FASE DE CONSTRUÇÃO

Circunscrição das intervenções às zonas que são objeto de trabalho, não interferindo com áreas adjacentes, seja no interior da área de projeto, seja nas zonas envolventes.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SocEc.C.01	○○○○○
Impacte I.SocEc.C.02	●●○○○
Impacte I.SocEc.C.03	●○○○○

MEDIDA M.SocEc.C.04

SOCIO ECONOMIA
FASE DE CONSTRUÇÃO

Cingir ao necessário as movimentações de pessoas, cargas e veículos.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SocEc.C.01	○○○○○
Impacte I.SocEc.C.02	●●●○○
Impacte I.SocEc.C.03	●●○○○

MEDIDA M.SocEc.C.05

SOCIO ECONOMIA
FASE DE CONSTRUÇÃO

Deverá ser definida uma velocidade máxima de circulação reduzida. Sugere-se que sejam implementadas medidas que induzam a uma limitação da velocidade de circulação de todas as tipologias de veículos, preferencialmente para 30 km/h.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SocEc.C.01	○○○○○
Impacte I.SocEc.C.02	●●●○○
Impacte I.SocEc.C.03	●●○○○

MEDIDA M.SocEc.C.05		SOCIO ECONOMIA FASE DE CONSTRUÇÃO
Deverá ser assegurado o cumprimento das regras de circulação rodoviária, bem como dos limites de cargas.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SocEc.C.01	○○○○○	
Impacte I.SocEc.C.02	●●○○○	
Impacte I.SocEc.C.03	●●●○○	

10.9.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.SocEc.E.01		SOCIO ECONOMIA FASE DE EXPLORAÇÃO
Qualificação adequada dos funcionários às funções exercidas, sendo garantida formação e sensibilização específica à função e assegurado o conhecimento dos operadores para os princípios de funcionamento das instalações e suas especificidades, riscos e precauções.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SocEc.E.01	●○○○○	
Impacte I.SocEc.E.02	●●○○○	

MEDIDA M.SocEc.E.02		SOCIO ECONOMIA FASE DE EXPLORAÇÃO
Cumprimento das disposições legais que determinam a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos e que restringem a deposição de biorresíduos em aterro.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SocEc.E.01	●●●○○	
Impacte I.SocEc.E.02	●○○○○	

MEDIDA M.SocEc.E.03		SOCIO ECONOMIA FASE DE EXPLORAÇÃO
Recurso à contratação de empresas ou de mão-de-obra local ou concelhia e, sempre que possível, a empresas locais para o fornecimento de materiais.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SocEc.E.01	○○○○○	
Impacte I.SocEc.E.02	●●●○○	

MEDIDA M.SocEc.E.04		SOCIO ECONOMIA FASE DE EXPLORAÇÃO
Otimizar a operação da Braval, nomeadamente dos processos de tratamento e valorização de resíduos, de modo a reduzir a quantidade de resíduos a depositar em aterro.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SocEc.E.01	●●●●○	
Impacte I.SocEc.E.02	●●●○●	

10.9.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.SocEc.D.01		SOCIO ECONOMIA FASE DE DESATIVAÇÃO
Reconversão dos trabalhadores para outras funções, nomeadamente, noutras unidades operacionais da Braval.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SocEc.D.01	●●●●○	
Impacte I.SocEc.D.02	○○○○○	

MEDIDA M.SocEc.D.02		SOCIO ECONOMIA FASE DE DESATIVAÇÃO
Qualificação adequada dos funcionários às funções exercidas, sendo garantida formação e sensibilização específica à função e assegurado o conhecimento dos operadores para os princípios de funcionamento das instalações e suas especificidades, riscos e precauções.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SocEc.D.01	●●○○○	
Impacte I.SocEc.D.02	○○○○○	

MEDIDA M.SocEc.D.03		SOCIO ECONOMIA FASE DE DESATIVAÇÃO
Implementação de soluções exequíveis do ponto de vista técnico, económico e ambiental para a fração de resíduos não valorizáveis		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.SocEc.D.01	●●○○○	
Impacte I.SocEc.D.02	●●●●●	

10.10 Saúde humana.

10.10.1 Fase de construção.

Considerando que não foi prevista a eventualidade de ocorrência de qualquer tipo de impacte, então não são previstas medidas de minimização para esta fase.

10.10.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.SH.E.01		SAÚDE HUMANA FASE DE EXPLORAÇÃO
Selagem progressiva da célula com o avanço da exploração.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.SH.E.01		●●●○○

MEDIDA M.SH.E.02		SAÚDE HUMANA FASE DE EXPLORAÇÃO
Cumprimento das disposições legais que determinam a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos e que restringem a deposição de biorresíduos em aterro.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.SH.E.01		●●●○○

MEDIDA M.SH.E.03		SAÚDE HUMANA FASE DE EXPLORAÇÃO
Captação do biogás gerado na massa de resíduos para valorização energética através da cogeração em motogeradores e consequente produção de energia elétrica "verde".		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.SH.E.01		●●●○○

10.10.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.SH.D.01		SAÚDE HUMANA FASE DE DESATIVAÇÃO
Implementação de sistema de impermeabilização superior (selagem) da célula do aterro e de sistema de recolha e drenagem de biogás.		

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SH.D.01	●●●○○

MEDIDA M.SH.D.02

SAÚDE HUMANA
FASE DE DESATIVAÇÃO

Captação do biogás gerado na massa de resíduos para valorização energética através da cogeração em motogeradores e consequente produção de energia elétrica “verde”.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.SH.D.01	●●●○○

10.11 Paisagem.

10.11.1 Fase de construção.

MEDIDA M.PG.C.01

PAISAGEM
FASE DE CONSTRUÇÃO

Desenvolver um projeto de estaleiro que promova a aglomeração das áreas impermeabilizadas para que estas se encontrem na mesma zona, ocupando assim a menor área possível de recarga natural. O estaleiro deverá prever zonas específicas e adequadas ao acondicionamento de materiais, produtos e resíduos, tendo em consideração a presença de substâncias contaminantes, como óleos, combustíveis ou resíduos perigosos, devendo assegurar as adequadas condições de armazenamento temporário de substâncias perigosas em locais devidamente impermeabilizados e cobertos, as boas práticas de manuseamento e a disponibilização de mecanismos de ação perante situações de acidente (por exemplo, materiais de confinamento e absorventes). O estaleiro deverá localizar-se em área sem valia ecológica e deverá ficar situado em local afastado dos afluentes da Ribeira de Reamondes e da Ribeira de Reamondes.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.PG.C.01	●●●○○
Impacte I.PG.C.02	●●●○○

MEDIDA M.PG.C.02

PAISAGEM
FASE DE CONSTRUÇÃO

Cingir ao necessário as movimentações de pessoas, cargas e veículos, principalmente na envolvente dos afluentes da ribeira de Reamondes, da ribeira de Reamondes e, consequentemente, da ribeira da Póvoa.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.PG.C.01	●●●●○
Impacte I.PG.C.02	●●○○○

MEDIDA M.PG.C.03

PAISAGEM

FASE DE CONSTRUÇÃO

Circunscrição das intervenções às zonas que são objeto de trabalho, não interferindo com áreas adjacentes, seja no interior da área de projeto, seja nas zonas envolventes.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.PG.C.01	●●●●○
Impacte I.PG.C.02	●●●●○

MEDIDA M.PG.C.04

PAISAGEM

FASE DE CONSTRUÇÃO

Para minimizar a dispersão de poeiras, fundamentalmente nos períodos secos, proceder à pulverização com água das vias de circulação em terra e das frentes de solo, e assegurar que os materiais a manter em obra, que possam originar poeiras, são devidamente cobertos.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.PG.C.01	●○○○○
Impacte I.PG.C.02	●●○○○

MEDIDA M.PG.C.05

PAISAGEM

FASE DE CONSTRUÇÃO

Proceder a limpezas regulares das vias de acesso à obra prevenindo a acumulação de material polvoroso e sua dispersão pela envolvente.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.PG.C.01	●●●○○
Impacte I.PG.C.02	●●●○○

MEDIDA M.PG.C.06

PAISAGEM

FASE DE CONSTRUÇÃO

Decapagem e desmatagem das áreas estritamente necessárias. Preservar os espécimes herbáceos, arbustos e arbóreos ocorrentes, sempre que possível. Eliminar o número de árvores e arbustos estritamente necessários. Remover os espécimes exóticos e/ ou invasores ocorrentes.

IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA
Impacte I.PG.C.01	●●○○○
Impacte I.PG.C.02	●●●●○

MEDIDA M.PG.C.07		PAISAGEM
		FASE DE CONSTRUÇÃO
Deverá ser definida uma velocidade máxima de circulação de reduzida. Sugere-se que sejam implementadas medidas que induzam a uma limitação da velocidade de circulação de todas as tipologias de veículos, preferencialmente para 30 km/h.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.PG.C.01		●●●○○
Impacte I.PG.C.02		○○○○○

MEDIDA M.PG.C.08		PAISAGEM
		FASE DE CONSTRUÇÃO
Sugere-se a elaboração de um Projeto de Integração Paisagística (PIP) que tenha por alcance não só a zona de intervenção, mas também a sua envolvente, estabelecendo um plano de plantações e sementeiras, identificando a vegetação para reforço do arvoredo existente. O PIP deverá integrar, desde já, a requalificação ambiental e paisagística das células do aterro. Este PIP poderá ser desenvolvido em momento posterior à construção da ampliação do aterro e ser concretizado de forma faseada no tempo.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.PG.C.01		○○○○○
Impacte I.PG.C.02		●●●●●

10.11.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.PG.E.01		PAISAGEM
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Selagem progressiva da célula com o avanço da exploração.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.PG.E.01		●●○○○
Impacte I.PG.E.02		●●●○○

MEDIDA M.PG.E.02		PAISAGEM
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Adequada compactação e cobertura dos resíduos depositados em aterro.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.PG.E.01		●●●○○
Impacte I.PG.E.02		●●●○○

MEDIDA M.PG.E.03		PAISAGEM
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Minimização da extensão das frentes de trabalho do aterro, ajustadas às necessidades de deposição em cada momento.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.PG.E.01		●●●○○
Impacte I.PG.E.02		●●●○○

MEDIDA M.PG.E.04		PAISAGEM
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Deverá ser definida uma velocidade máxima de circulação de reduzida. Sugere-se que sejam implementadas medidas que induzam a uma limitação da velocidade de circulação de todas as tipologias de veículos, preferencialmente para 30 km/h.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.PG.E.01		●●●○○
Impacte I.PG.E.02		○○○○○

MEDIDA M.PG.E.05		PAISAGEM
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Implementar medidas de afugentamento de aves e de roedores indesejáveis.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.PG.E.01		●●●○○
Impacte I.PG.E.02		○○○○○

MEDIDA M.PG.E.06		PAISAGEM
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Assegurar o cumprimento da cota máxima de aterro, procedendo às necessárias correções, sempre que necessário.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.PG.E.01		●●○○○
Impacte I.PG.E.02		●●●●○

10.11.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.PG.D.01		PAISAGEM FASE DE DESATIVAÇÃO
Desenvolvimento e implementação de um plano de recuperação ambiental e de um projeto de integração paisagística.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.PG.D.01	● ● ● ● ●	

MEDIDA M.PG.D.02		PAISAGEM FASE DE DESATIVAÇÃO
Assegurar a manutenção cuidada dos espaços requalificados, a criar.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.PG.D.01	● ● ● ● ○	

10.12 Clima.

10.12.1 Fase de construção.

Considerando que não foi prevista a eventualidade de ocorrência de qualquer tipo de impacte, então não são previstas medidas de minimização para esta fase.

10.12.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.CL.E.01		CLIMA FASE DE EXPLORAÇÃO
Cumprimento das disposições legais que determinam a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos e que restringem a deposição de biorresíduos em aterro.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.CL.E.01	● ● ● ○ ○	

MEDIDA M.CL.E.02		CLIMA FASE DE EXPLORAÇÃO
Selagem progressiva da célula com o avanço da exploração.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.CL.E.01	● ● ● ○ ○	

MEDIDA M.CL.E.03		CLIMA
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Adequada compactação e cobertura dos resíduos depositados em aterro.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.CL.E.01		●●○○○

MEDIDA M.CL.E.04		CLIMA
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Minimização da extensão das frentes de trabalho do aterro, ajustadas às necessidades de deposição em cada momento.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.CL.E.01		●●○○○

MEDIDA M.CL.E.05		CLIMA
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Captação do biogás gerado na massa de resíduos para valorização energética através da cogeração em motogeradores e consequente produção de energia elétrica “verde”.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.CL.E.01		●●●●○

10.12.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.CL.D.01		CLIMA
		FASE DE DESATIVAÇÃO
Implementação de sistema de impermeabilização superior (selagem) da célula do aterro e de sistema de recolha e drenagem de biogás.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.CL.D.01		●●●○○

MEDIDA M.CL.D.02		CLIMA
		FASE DE DESATIVAÇÃO
Captação do biogás gerado na massa de resíduos para valorização energética através da cogeração em motogeradores e consequente produção de energia elétrica “verde”..		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.CL.D.01		●●●○○

10.13 Resíduos.

10.13.1 Fase de construção.

MEDIDA M.Res.C.01		RESÍDUOS
		FASE DE CONSTRUÇÃO
Circunscrição das intervenções às zonas que são objeto de trabalho, não interferindo com áreas adjacentes, seja no interior da área de projeto, seja nas zonas envolventes.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.Res.C.01	●●○○○	
Impacte I.Res.C.02	●●●○○	

MEDIDA M.Res.C.02		RESÍDUOS
		FASE DE CONSTRUÇÃO
Previamente ao início de obra, desenvolver um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) e assegurar a sua implementação.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.Res.C.01	●●●●○	
Impacte I.Res.C.02	●●●●○	

MEDIDA M.Res.C.03		RESÍDUOS
		FASE DE CONSTRUÇÃO
Otimizar a incorporação de solos e rochas na própria obra. Os sobrantes deverão ser devidamente acondicionados no perímetro do Ecoparque Braval para futura utilização em fase de exploração. Estes materiais também poderão ser utilizados como subprodutos em obras licenciadas.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.Res.C.01	○○○○○	
Impacte I.Res.C.02	●●●●●	

10.13.2 Fase de exploração.

MEDIDA M.Res.E.01		RESÍDUOS
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Otimizar a operação da Braval, nomeadamente dos processos de tratamento e valorização de resíduos, de modo a reduzir a quantidade de resíduos a depositar em aterro.		
IMPACTES ASSOCIADOS	EFICÁCIA	
Impacte I.Res.E.01	●●●●○	

MEDIDA M.Res.E.02		RESÍDUOS
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Cumprimento das disposições legais que determinam a obrigatoriedade da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos e que restringem a deposição de biorresíduos em aterro.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.Res.E.01		●●●●○

MEDIDA M.Res.E.03		RESÍDUOS
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Minimização da extensão das frentes de trabalho do aterro, ajustadas às necessidades de deposição em cada momento.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.Res.E.01		●●○○○

MEDIDA M.Res.E.04		RESÍDUOS
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Adequada compactação e cobertura dos resíduos depositados em aterro.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.Res.E.01		●●○○○

MEDIDA M.Res.E.05		RESÍDUOS
		FASE DE EXPLORAÇÃO
Selagem progressiva da célula com o avanço da exploração.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.Res.E.01		●●○○○

10.13.3 Fase de desativação.

MEDIDA M.Res.D.01		RESÍDUOS
		FASE DE DESATIVAÇÃO
Reconversão dos trabalhadores para outras funções, nomeadamente, noutras unidades operacionais da Braval.		
IMPACTES ASSOCIADOS		EFICÁCIA
Impacte I.Res.D.01		●○○○○

10.14 Análise da eficácia das medidas previstas.

A compilação da informação relativa à identificação de medidas de mitigação e respetiva análise de eficácia, permite uma análise integrada da informação facilitando uma melhor compreensão das medidas previstas para os diversos impactes identificados e, em consequência, uma avaliação global do projeto.

Para cada medida estabeleceram-se cinco graus de eficácia variando entre grau de eficácia reduzida (●○○○○) a grau de eficácia elevada (●●●●●).

Os impactes identificados são sintetizados por descritor e fase associada, considerando a classificação atribuída em termos de significância. A este nível, foram estabelecidos quatro escalões de significância (de não significativo a muito significativo), variando a coloração correspondente em função da natureza do impacte [negativo (tons de vermelho) ou positivo (tons de verde)]:

Impacte negativo não significativo	Impacte positivo não significativo
Impacte negativo pouco significativo	Impacte positivo pouco significativo
Impacte negativo significativo	Impacte positivo significativo
Impacte negativo muito significativo	Impacte positivo muito significativo

10.14.1 Fase de construção.

As tabelas que se seguem sintetizam, sob a forma de grelhas dinâmicas, por descritor ambiental, a análise da eficácia das medidas previstas para a fase de construção.

Tabela 165- Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor *Geologia, geomorfologia e recursos minerais*, para a fase de construção

	IMPACTE I.GGRM.C.01	IMPACTE I.GGRM.C.02	IMPACTE I.GGRM.C.03
MEDIDA M.GGRM.C.01	●●●●○	●●●○○	●●●○○
MEDIDA M.GGRM.C.02	●○○○○	●●●●○	●○○○○

**Tabela 166 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Recursos hídricos subterrâneos, para a fase de construção**

	IMPACTE I.RHSub.C.01	IMPACTE I.RHSub.C.02	IMPACTE I.RHSub.C.03	IMPACTE I.RHSub.C.04
MEDIDA M.RHSub.C.01	○○○○○	○○○○○	●●●○○	●○○○○
MEDIDA M.RHSub.C.02	●●●○○	●●●○○	●●●○○	●●●○○
MEDIDA M.RHSub.C.03	●●○○○	●○○○○	●●●●○	●●●○○
MEDIDA M.RHSub.C.04	●●○○○	●●○○○	●●●○○	●●●○○

**Tabela 167 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Recursos hídricos superficiais, para a fase de construção**

	IMPACTE I.RHSup.C.01	IMPACTE I.RHSup.C.02	IMPACTE I.RHSup.C.03	IMPACTE I.RHSup.C.04	IMPACTE I.RHSup.C.05
MEDIDA M.RHSup.C.01	●○○○○	●●○○○	●●○○○	●●●○○	●●○○○
MEDIDA M.RHSup.C.02	○○○○○	●●○○○	●●○○○	●●●○○	●●●○○
MEDIDA M.RHSup.C.03	○○○○○	○○○○○	●○○○○	●●●●○	●○○○○
MEDIDA M.RHSup.C.04	●●○○○	○○○○○	●●●●○	●○○○○	●●○○○

**Tabela 168 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Qualidade do ar, para a fase de construção**

	IMPACTE I.QAr.C.01
MEDIDA M.QAr.C.01	●●●○○
MEDIDA M.QAr.C.02	●●●●○
MEDIDA M.QAr.C.03	●●●●○
MEDIDA M.QAr.C.04	●●●●○

**Tabela 169 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Ambiente sonoro, para a fase de construção**

	IMPACTE I.AS.C.01	IMPACTE I.AS.C.02
MEDIDA M.AS.C.01	●●●●○	○○○○○
MEDIDA M.AS.C.02	●●●●○	●●○○○
MEDIDA M.AS.C.03	●●○○○	●●○○○
MEDIDA M.AS.C.04	●●●●○	●●●●○
MEDIDA M.AS.C.05	○○○○○	●●●○○

**Tabela 170 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Sistemas ecológicos, para a fase de construção**

	IMPACTE I.SEcol.C.01	IMPACTE I.SEcol.C.02	IMPACTE I.SEcol.C.03	IMPACTE I.SEcol.C.04	IMPACTE I.SEcol.C.05	IMPACTE I.SEcol.C.06	IMPACTE I.SEcol.C.07	IMPACTE I.SEcol.C.08
MEDIDA M.SEcol.C.01	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●○○○	○○○○○	●●○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.02	●●●●○	●●○○○	●●●●○	●●●●○	●○○○○	○○○○○	●○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.03	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	●●●●○	●○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.04	●○○○○	●●○○○	●●○○○	●○○○○	●●●●○	●●●●○	●●○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.05	○○○○○	●●○○○	●●○○○	●●○○○	●●●●○	●●●○○	●●●○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.06	○○○○○	○○○○○	●●○○○	●●○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.07	○○○○○	○○○○○	●●○○○	●●○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.08	●●○○○	●●○○○	●●○○○	●●○○○	●●○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.09	○○○○○	○○○○○	●●○○○	●●○○○	○○○○○	○○○○○	●○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.10	○○○○○	○○○○○	●●○○○	●●○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.11	○○○○○	○○○○○	●○○○○	●○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.12	○○○○○	○○○○○	●●○○○	●●○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.C.13	○○○○○	○○○○○	●●●●○	●●●●○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○

**Tabela 171 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Solo e uso do solo, para a fase de construção**

	IMPACTE I.SUS.C.01	IMPACTE I.SUS.C.02	IMPACTE I.SUS.C.03	IMPACTE I.SUS.C.04
MEDIDA M.SUS.C.01	●●●○	●●○○	○○○○	○○○○
MEDIDA M.SUS.C.02	●●●○	●○○○	○○○○	●●○○
MEDIDA M.SUS.C.03	○○○○	●●●○	○○○○	○○○○
MEDIDA M.SUS.C.04	●●○○	●○○○	○○○○	○○○○
MEDIDA M.SUS.C.05	○○○○	○○○○	●●●●	○○○○
MEDIDA M.SUS.C.06	●○○○	●○○○	○○○○	●●●●

**Tabela 172 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Património cultural, para a fase de construção**

	IMPACTE I.PC.C.01
MEDIDA M.PC.C.01	●●●○

**Tabela 173 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Socioeconomia, para a fase de construção**

	IMPACTE I.SocEc.C.01	IMPACTE I.SocEc.C.02	IMPACTE I.SocEc.C.03
MEDIDA M.SocEc.C.01	●●●○	○○○○	○○○○
MEDIDA M.SocEc.C.02	○○○○	○○○○	●●○○
MEDIDA M.SocEc.C.03	○○○○	●●○○	●○○○
MEDIDA M.SocEc.C.04	○○○○	●●●○	●●○○
MEDIDA M.SocEc.C.05	○○○○	●●●○	●●○○
MEDIDA M.SocEc.C.06	○○○○	●●○○	●●○○

**Tabela 174 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Saúde Humana, para a fase de construção**

-----(*)

(*) Não estão previstas medidas de minimização para esta fase.

**Tabela 175 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Paisagem, para a fase de construção**

	IMPACTE I.PG.C.01	IMPACTE I.PG.C.02
MEDIDA M.PG.C.01	●●●○○	●●●○○
MEDIDA M.PG.C.02	●●●●○	●●○○○
MEDIDA M.PG.C.03	●●●●○	●●●○○
MEDIDA M.PG.C.04	●○○○○	●●○○○
MEDIDA M.PG.C.05	●●●○○	●●●○○
MEDIDA M.PG.C.06	●●○○○	●●●●○
MEDIDA M.PG.C.07	●●●○○	○○○○○
MEDIDA M.PG.C.08	○○○○○	●●●●●

**Tabela 176-- Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Clima, para a fase de construção**

-----(*)

(*) Não estão previstas medidas de minimização para esta fase.

**Tabela 177 -- Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Resíduos para a fase de construção**

	IMPACTE I.Res.C.01	IMPACTE I.Res.C.02
MEDIDA M.Res.C.01	●●○○○	●●●○○
MEDIDA M.Res.C.02	●●●●○	●●●●○
MEDIDA M.Res.C.03	○○○○○	●●●●●

(*) Não estão previstas medidas de minimização para esta fase.

10.14.2 Fase de exploração.

As tabelas que se seguem sintetizam, sob a forma de grelhas dinâmicas, por descritor ambiental, a análise da eficácia das medidas previstas para a fase de exploração.

As tabelas que se seguem sintetizam, sob a forma de grelhas dinâmicas, por descritor ambiental, a análise da eficácia das medidas previstas para a fase de exploração.

**Tabela 178 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Geologia, geomorfologia e recursos minerais, para a fase de exploração**

-----(*)

**Tabela 179 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Recursos hídricos subterrâneos, para a fase de exploração**

	IMPACTE I.RHSub.E.01	IMPACTE I.RHSub.E.02	IMPACTE I.RHSub.E.03	IMPACTE I.RHSub.E.04	IMPACTE I.RHSub.E.05
MEDIDA M.RHSub.E.01	●●●●○	●●○○○	●○○○○	●●○○○	●●●○○
MEDIDA M.RHSub.E.02	○○○○○	●●○○○	●●●○○	●●○○○	●○○○○
MEDIDA M.RHSub.E.03	●○○○○	●○○○○	●○○○○	●●●●○	●●●●○
MEDIDA M.RHSub.E.04	○○○○○	○○○○○	●●●●○	●○○○○	●○○○○

**Tabela 180 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Recursos hídricos superficiais, para a fase de exploração**

	IMPACTE I.RHSup.E.01	IMPACTE I.RHSup.E.02	IMPACTE I.RHSup.E.03	IMPACTE I.RHSup.E.04	IMPACTE I.RHSup.E.05
MEDIDA M.RHSup.E.01	○○○○○	○○○○○	●●○○○	●●●○○	○○○○○
MEDIDA M.RHSup.E.02	●○○○○	●○○○○	●●○○○	●●○○○	○○○○○
MEDIDA M.RHSup.E.03	●●●●○	●●●●○	●●○○○	●●○○○	●●●○○
MEDIDA M.RHSup.E.04	●●●●●	●●●●●	●●●○○	●●○○○	●●●○○
MEDIDA M.RHSup.E.05	○○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○	●●●●○
MEDIDA M.RHSup.E.06	○○○○○	○○○○○	●●●●○	●●●●○	●●●○○

**Tabela 181 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Qualidade do ar, para a fase de exploração**

	IMPACTE I.QAr.E.01	IMPACTE I.QAr.E.02	IMPACTE I.QAr.E.03
MEDIDA M.QAr.E.01	●●●●●	○○○○○	●●●○○
MEDIDA M.QAr.E.02	●●●●○	○○○○○	●●●○○
MEDIDA M.QAr.E.03	●●○○○	○○○○○	●●●○○
MEDIDA M.QAr.E.04	●●●●●	○○○○○	●●●○○
MEDIDA M.QAr.E.05	○○○○○	●●●○○	○○○○○
MEDIDA M.QAr.E.06	●●○○○	○○○○○	●●●○○

**Tabela 182 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Ambiente sonoro, para a fase de exploração**

	IMPACTE I.AS.E.01
MEDIDA M.AS.E.01	●●●○○

**Tabela 183 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Sistemas ecológicos, para a fase de exploração**

	IMPACTE I.SEcol.E.01	IMPACTE I.SEcol.E.02	IMPACTE I.SEcol.E.03	IMPACTE I.SEcol.E.04	IMPACTE I.SEcol.E.05	IMPACTE I.SEcol.E.06	IMPACTE I.SEcol.E.07
MEDIDA M.SEcol.E.01	●●●●○	●○○○○	●○○○○	●●○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.E.02	○○○○○	○○○○○	○○○○○	●●●○○	○○○○○	●●●○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.E.03	○○○○○	○○○○○	○○○○○	●●●○○	○○○○○	●●●○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.E.04	○○○○○	○○○○○	○○○○○	●●●○○	○○○○○	●●●○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.E.05	●○○○○	●●○○○	●●●○○	●●○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.E.06	○○○○○	●●●○○	○○○○○	●●○○○	●●●○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.E.07	○○○○○	○○○○○	○○○○○	●●●○○	○○○○○	○○○○○	○○○○○

**Tabela 184 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Solo e uso do solo, para a fase de exploração**

	IMPACTE I.SUS.E.01	IMPACTE I.SUS.E.02	IMPACTE I.SUS.E.03
MEDIDA M.SUS.E.01	●○○○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SUS.E.02	●●●○○	●●●○○	●●●○○
MEDIDA M.SUS.E.03	●●●○○	○○○○○	○○○○○
MEDIDA M.SUS.E.04	○○○○○	●●○○○	●●●○○
MEDIDA M.SUS.E.05	●●○○○	●●○○○	○○○○○

**Tabela 185 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Património cultural, para a fase de exploração**

-----(*)	
----------	--

(*) Não estão previstas medidas de minimização para esta fase.

**Tabela 186 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Socioeconomia, para a fase de exploração**

	IMPACTE I.SocEc.E.01	IMPACTE I.SosEc.E.02
MEDIDA M.SocEc.E.01	●○○○	●●○○
MEDIDA M.SocEc.E.02	●●○○	●○○○
MEDIDA M.SocEc.E.03	○○○○	●●○○
MEDIDA M.SocEc.E.04	●●●○	●●○○

**Tabela 187 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Saúde Humana, para a fase de exploração**

	IMPACTE I.SH.E.01
MEDIDA M.SH.E.01	●●○○
MEDIDA M.SH.E.02	●●○○
MEDIDA M.SH.E.03	●●○○

**Tabela 188 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Paisagem, para a fase de exploração**

	IMPACTE I.PG.E.01	IMPACTE I.PG.E.02
MEDIDA M.PG.E.01	●●○○	●●○○
MEDIDA M.PG.E.02	●●○○	●●○○
MEDIDA M.PG.E.03	●●○○	●●○○
MEDIDA M.PG.E.04	●●○○	○○○○
MEDIDA M.PG.E.05	●●○○	○○○○
MEDIDA M.PG.E.06	●●○○	●●○○

**Tabela 189 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Clima, para a fase de exploração**

IMPACTE I.CL.E.01	
MEDIDA M.CL.E.01	●●●○○
MEDIDA M.CL.E.02	●●●○○
MEDIDA M.CL.E.03	●●○○○
MEDIDA M.CL.E.04	●●○○○
MEDIDA M.CL.E.05	●●●●○

**Tabela 190 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Resíduos, para a fase de exploração**

IMPACTE I.Res.E.01	
MEDIDA M.Res.E.01	●●●●○
MEDIDA M.Res.E.02	●●●●○
MEDIDA M.Res.E.03	●●○○○
MEDIDA M.Res.E.04	●●○○○
MEDIDA M.Res.E.05	●●○○○

10.14.3 Fase de desativação.

As tabelas que se seguem sintetizam, sob a forma de grelhas dinâmicas, por descritor ambiental, a análise da eficácia das medidas previstas para a fase de desativação.

**Tabela 191 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Geologia, geomorfologia e recursos minerais, para a fase de desativação**

----- (*)	

**Tabela 192 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
*Recursos hídricos subterrâneos, para a fase de desativação***

	IMPACTE I.RHSub.D.01	IMPACTE I.RHSub.D.02	IMPACTE I.RHSub.D.03
MEDIDA M.RHSub.D.01	○○○○○	○○○○○	●●●○○
MEDIDA M.RHSub.D.02	○○○○○	●●●●○	●○○○○

**Tabela 193 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
*Recursos hídricos superficiais, para a fase de desativação***

	IMPACTE I.RHSup.D.01	IMPACTE I.RHSup.D.02	IMPACTE I.RHSup.D.03
MEDIDA M.RHSup.D.01	○○○○○	○○○○○	●●●○○
MEDIDA M.RHSup.D.02	○○○○○	○○○○○	●●●●○

**Tabela 194 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
*Qualidade do ar, para a fase de desativação***

	IMPACTE I.QAr.D.01	IMPACTE I.QAr.D.02
MEDIDA M.QAr.D.01	●●●●●	○○○○○
MEDIDA M.QAr.D.02	●●●●●	○○○○○
MEDIDA M.QAr.D.03	○○○○○	●●●○○

**Tabela 195 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
*Ambiente sonoro, para a fase de desativação***

	IMPACTE I.AS.D.01
MEDIDA M.AS.D.01	●●●○○

**Tabela 196 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Sistemas ecológicos, para a fase de desativação**

	IMPACTE I.SEcol.D.01	IMPACTE I.SEcol.D.02	IMPACTE I.SEcol.D.03	IMPACTE I.SEcol.D.04
MEDIDA M.SEcol.D.01	●●●●●	●●●○○	○○○○○	●○○○○
MEDIDA M.SEcol.D.02	○○○○○	○○○○○	●●●○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.D.03	○○○○○	○○○○○	●●●○○	○○○○○
MEDIDA M.SEcol.D.04	●●●○○	●●○○○	○○○○○	○○○○○

**Tabela 197 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Solo e uso do solo, para a fase de desativação**

	IMPACTE I.SUS.D.01	IMPACTE I.SUS.D.02
MEDIDA M.SUS.D.01	●●●○○	○○○○○
MEDIDA M.SUS.D.02	●●●○○	●●●○○
MEDIDA M.SUS.D.03	○○○○○	●●●○○

**Tabela 198 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Património cultural, para a fase de desativação**

-----(*)

(*) Não estão previstas medidas de minimização para esta fase.

**Tabela 199 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Socioeconomia, para a fase de desativação**

	IMPACTE I.SocEc.D.01	IMPACTE I.SocEc.D.02
MEDIDA M.SocEc.D.01	●●●●○	○○○○○
MEDIDA M.SocEc.D.02	●●○○○	○○○○○
MEDIDA M.SocEc.D.03	●●○○○	●●●●●

**Tabela 200 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Saúde Humana, para a fase de desativação**

	IMPACTE I.SH.D.01
MEDIDA M.SH.D.01	●●●○○
MEDIDA M.SH.D.02	●●●○○

**Tabela 201 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Paisagem, para a fase de desativação**

	IMPACTE I.PG.D.01
MEDIDA M.PG.D.01	●●●●●
MEDIDA M.PG.D.02	●●●●○

**Tabela 202 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Clima, para a fase de desativação**

	IMPACTE I.CL.D.01
MEDIDA M.CL.D.01	●●●○○
MEDIDA M.CL.D.02	●●●○○

**Tabela 203 - Síntese de análise da eficácia das medidas previstas para o descritor
Resíduos, para a fase de desativação**

	IMPACTE I.Res.D.01
MEDIDA M.Res.D.01	●○○○○

11 Programas de monitorização.

A monitorização ambiental compreende o processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto com o objetivo de permitir uma avaliação dos impactes ambientais e da eficácia das medidas implementadas para evitar, minimizar ou compensar esses impactes ambientais.

Assim, um plano de monitorização ambiental deverá estar fundamentado nas características específicas dos impactes ambientais associados às diferentes fases de desenvolvimento do projeto – construção, exploração, desativação – e aos diferentes fatores ambientais.

Importa mencionar que o programa de monitorização proposto em sede de EIA não substitui, nem altera, antes complementa, qualquer outro programa de monitorização que a Braval esteja obrigada a cumprir, por exemplo aqueles definidos em sede de Licença Ambiental ou TUA.

11.1 Fase de construção.

O programa de monitorização associado à fase de construção está relacionado com o controlo dos seguintes fatores ambientais:

- *Recursos hídricos subterrâneos,*
- *Recursos hídricos superficiais,*
- *Ambiente sonoro,*
- *Sistemas biológicos.*

11.1.1 Recursos hídricos subterrâneos.

11.1.1.1 Pontos de amostragem.

Os pontos de amostragem devem corresponder a pontos que se localizem a montante e a jusante da área de intervenção, no sentido da escorrência das águas subterrâneas que drenam a área, considerando as principais direções do fluxo subterrâneo. Assim, considerando a dimensão da área de intervenção e a tipologia do projeto, deverão ser instalados três (3) novos piezómetros que terão como objetivo a monitorização dedicada da área afeta ao projeto.

A Figura 257 representa a rede de monitorização, com a localização dos pontos de amostragem.

No caso de ocorrer a execução de captações de água subterrânea no interior do Ecoparque Braval, na envolvente da área do aterro, estas deverão passar a integrar a rede de monitorização agora proposta.

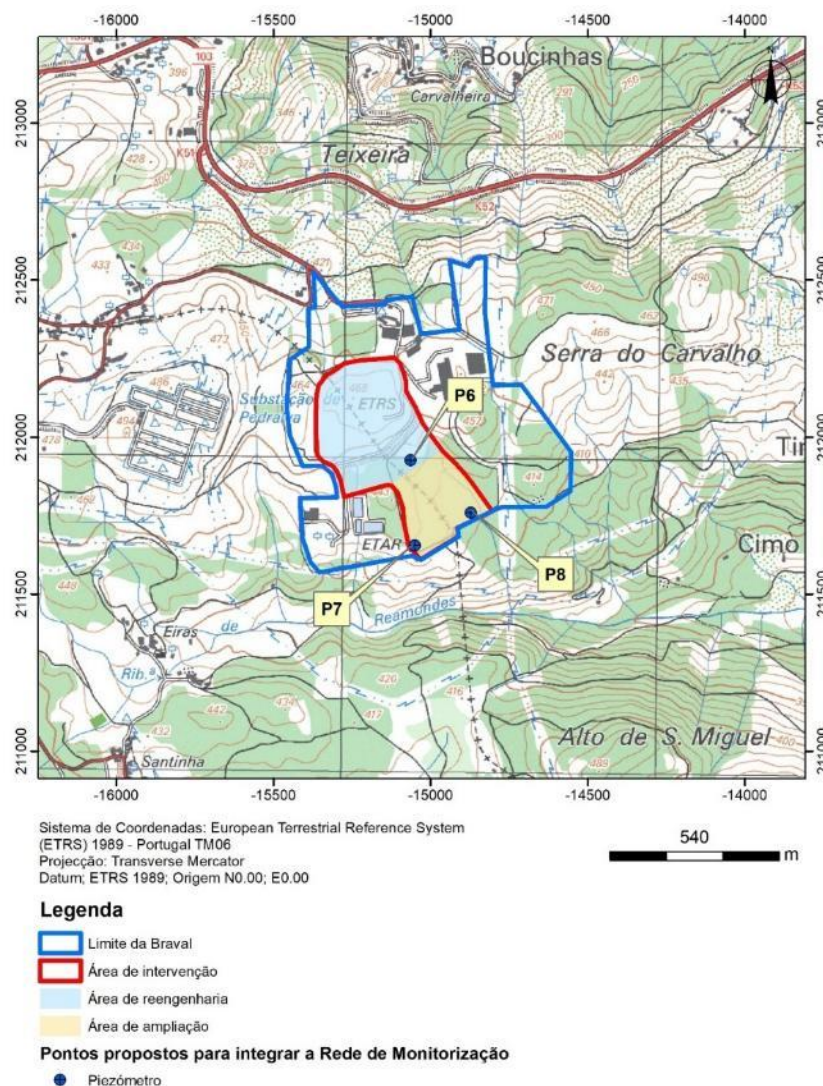


Figura 257- Rede de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos.

11.1.1.2 Frequência de amostragem e parâmetros a monitorizar.

As campanhas de amostragem são efetuadas com a seguinte frequência,

- Imediatamente antes ao início de obra, correspondendo à situação zero ou de referência,
- Com periodicidade semestral,
- No final da obra.

Os parâmetros a monitorizar são:

- Nível piezométrico
- pH

- Condutividade
- Cloretos
- COT
- Cianetos
- Antimónio
- Arsénio
- Cádmio
- Crómio Total
- Crómio VI
- Mercúrio
- Níquel Total
- Chumbo
- Selénio
- Potássio
- Fenóis
- Carbonatos
- Bicarbonatos
- Fluoretos
- Nitratos
- Nitritos
- Sulfatos
- Sulfuretos
- Alumínio
- Azoto Amoniacal
- Bário
- Boro
- Cobre
- Ferro

- Manganês
- Zinco
- Cálcio
- Magnésio
- Sódio
- AOX

Complementarmente, no decurso da fase de construção deverão ser efetuadas campanhas de monitorização com periodicidade mensal.

Os parâmetros a monitorizar são:

- Nível piezométrico
- pH
- Condutividade
- Potencial redox

Deverão ser realizadas monitorizações não periódicas sempre que ocorram variações bruscas e acentuadas no valor dos parâmetros analisados. A análise deverá ser decidida consoante o caso, de modo a despistar as causas prováveis das alterações verificadas.

Igualmente, caso ocorra alguma situação ou acidente que possa pôr em causa a qualidade das águas subterrâneas, deverá ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos na área.

11.1.1.3 Métodos de análise.

Todos os parâmetros, com a exceção das medições “*in situ*”, deverão ser analisados em laboratório acreditado, de acordo com os métodos aplicados no laboratório selecionado.

11.1.1.4 Critérios de avaliação.

Deverão ser considerados os limiares estabelecidos para o estado químico das massas de água subterrânea constante do PGRH do Cávado, Ave e Leça, sempre que tal seja aplicável, assim como

os valores constantes no Anexo I do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, para os restantes parâmetros.

Ainda, no contexto dos critérios de avaliação, deverão ser considerados os resultados obtidos com a campanha da situação de referência, bem como dados do histórico de amostragens da Braval.

11.1.2 Recursos hídricos superficiais.

11.1.2.1 Locais de amostragem.

Os pontos de amostragem devem corresponder a pontos que se localizem a montante e a jusante da área de intervenção, no sentido de escoamento da ribeira de Reamondes. Considerando a dimensão da área de intervenção e da linha de água, a monitorização das águas superficiais deverá ser efetuada em dois (2) pontos, concretamente:

- Um a montante da área de influência da Braval,
- Um a jusante da área de influência da Braval.

A Figura 258 representa a rede de monitorização, com a localização dos pontos de amostragem.

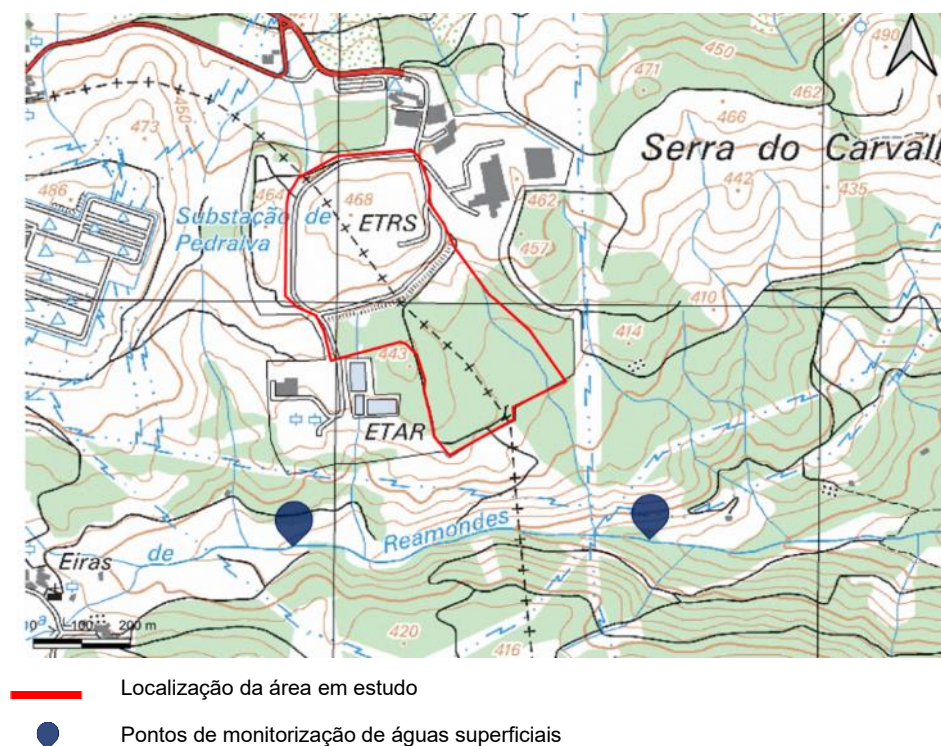


Figura 258 - Rede de monitorização dos recursos hídricos superficiais.

11.1.2.2 Frequência da amostragem e parâmetros a monitorizar.

As campanhas de amostragem são efetuadas com a seguinte frequência,

- Imediatamente antes ao início de obra, correspondendo à situação zero ou de referência,
- Com periodicidade semestral,
- No final da obra.

Os parâmetros a monitorizar são:

- pH
- Condutividade
- CBO5
- CQO
- SST
- Oxigénio dissolvido
- Temperatura
- Cloretos
- Cianetos
- Arsénio
- Cádmio
- Crómio
- Mercúrio
- Níquel
- Chumbo
- Fenóis
- Nitratos
- Nitritos
- Sulfatos
- Azoto amoniacal
- Azoto total

- Cobre
- Zinco
- Óleos e gorduras

Complementarmente, no decurso da fase de construção deverão ser efetuadas campanhas de monitorização com periodicidade mensal.

Os parâmetros a monitorizar são:

- pH
- Condutividade
- Potencial redox
- Oxigénio dissolvido
- SST

Deverão ser realizadas monitorizações não periódicas sempre que ocorram variações bruscas e acentuadas no valor dos parâmetros analisados. A análise deverá ser decidida consoante o caso, de modo a despistar as causas prováveis das alterações verificadas.

Igualmente, caso ocorra alguma situação ou acidente que possa pôr em causa a qualidade das águas superficiais, deverá ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução da qualidade dos recursos hídricos superficiais na área.

11.1.2.3 Métodos de análise.

As determinações analíticas deverão ser realizadas de acordo com os métodos analíticos de referência indicados no Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de Junho. Todos os parâmetros, com a exceção das medições “*in situ*”, deverão ser analisados em laboratório acreditado, de acordo com os métodos aplicados no laboratório selecionado.

Para além da recolha da amostra devem ser efetuados registos de campo descrevendo dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem, tais como,

- Localização exata do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas
- Data e hora da recolha das amostras de água
- Descrição organolética da amostra de água como, cor, aparência, cheiro, entre outros

- Tipo e método de amostragem
- Descrição das condições de escoamento e estimativa de caudal da linha de água
- Descrição de qualquer condição / circunstância fora do normal

11.1.2.4 Critérios de avaliação.

Para avaliação dos resultados obtidos deverão ser considerados os limiares estabelecidos no Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e no PGRH do Cávado, Ave e Leça.

Ainda, no contexto dos critérios de avaliação, deverão ser considerados os resultados obtidos com a campanha da situação de referência, bem como dados do histórico de amostragens da Braval.

11.1.3 Ambiente sonoro.

Durante a fase de construção, apenas na situação de se verificar a necessidade da execução de trabalhos após as 20h e/ou aos feriados e fins-de-semana, será necessária a obtenção de Licença Especial de Ruído (LER) junto dos serviços municipais.

Durante a fase de construção, deverá ser implementado um Plano Preventivo de Monitorização de Ruído implementado segundo a seguinte metodologia:

- Reunião com empreiteiro / fiscalização / dono de obra para recolha de autorizações (quando aplicável) e identificação de atividades potencialmente emissoras de ruído.
- Reavaliação semanal das principais fontes ruidosas.
- Preenchimento semanal de um mapa de identificação de tarefas ruidosas.
- Definição de malha de pontos fixos na envolvente próxima da obra para os locais de avaliação. A malha a definir deverá ter em conta as frentes de obra, os momentos de obra e os recetores sensíveis existentes na envolvente próxima
- Identificação mensal da necessidade de pontos aleatórios de avaliação para caracterização de tarefas, especialmente, ruidosas no interior e exterior da obra.
- Medição mensal em pontos aleatórios, no interior da obra, para obter valores médios do ruído global proveniente das diferentes tarefas que se processam no momento da avaliação.
- Contactos diretos com a população, de forma a avaliar a incomodidade sentida, proveniente do ruído emitido pelo conjunto de tarefas que decorrem na obra
- Emissão de um relatório mensal, onde sejam divulgados e comentados os valores obtidos, de modo a sugerir medidas minimizadoras que decorram da análise efetuada.

11.1.4 Sistemas ecológicos.

A monitorização dos sistemas ecológicos tem como objetivo geral detetar e interpretar o estado e a afetação dos sistemas ecológicos. Os objetivos específicos são, detetar desvios aos efetivos contabilizados; avaliar o combate às espécies vegetais exóticas e invasoras; e, avaliar a evolução / regressão da presença de aves não próprias do ecossistema local.

Neste contexto os parâmetros a monitorizar são:

- Mamíferos
- Herpetofauna
- Macro-invertebrados bentónicos
- Fitobentos (diatomáceas)
- Macroalgas
- Flora e vegetação exótica e invasora
- Avifauna (inclui aves “invasoras”)

11.1.4.1 Locais de amostragem.

Foram definidas as seguintes zonas de amostragem:

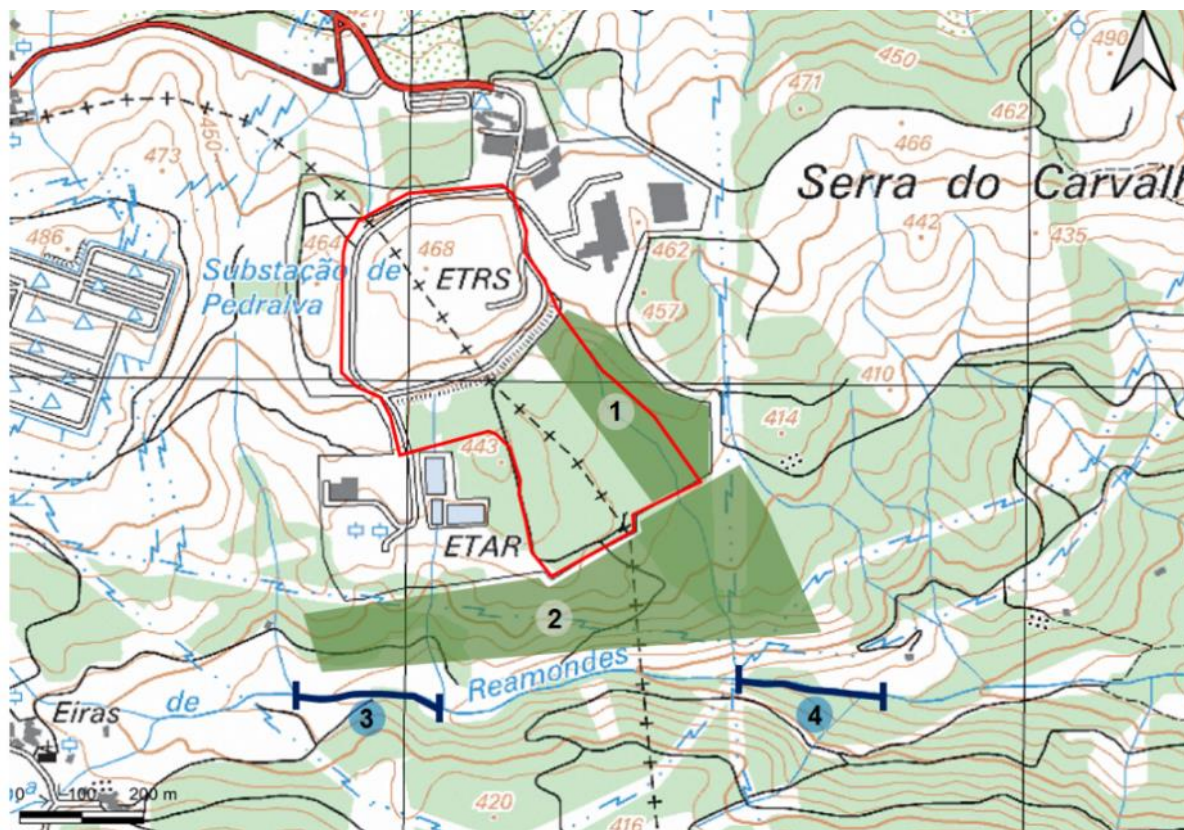
- Zona contígua ao aterro – transetos com um raio de 20 metros
- Zona na envolvente do aterro – transetos com um raio de 20 metros
- Ribeira de Reamondes – transetos com uma extensão de 40 metros

A matriz que se segue relaciona os parâmetros a monitorizar e as zonas de amostragem.

Tabela 204 – Parâmetros vs zonas de monitorização dos sistemas ecológicos

Parâmetros a monitorizar	Zonas de amostragem		
	Zona contígua ao aterro	Zona na envolvente ao aterro	Ribeira de Reamondes
Mamíferos	X	X	X
Herpetofauna	X	X	X
Macro-invertebrados bentónicos			X
Fitobentos (diatomáceas)			X
Macroalgas			X
Flora e vegetação exótica e invasora	X	X	X
Avifauna (inclui aves “invasoras”)	X	X	X

A Figura 259 ilustra a localização das zonas de amostragem.



- Localização da área em estudo
- Zona de amostragem de sistemas ecológicos
- 1 Zona contígua ao aterro
- 2 Zona na envolvente ao aterro
- Zona de amostragem de sistemas ecológicos na ribeira de Reamondes
- 3 A montante da área de influência da Braval
- 4 A jusante da área de influência da Braval

Figura 259 – Zonas de monitorização dos sistemas ecológicos.

11.1.4.2 Frequência da amostragem e parâmetros a monitorizar.

A matriz que se segue estabelece as frequências de monitorização para os diferentes parâmetros a monitorizar.

Tabela 205 – Parâmetros vs frequências de monitorização dos sistemas ecológicos, em fase de obra

Parâmetros a monitorizar	Frequência		
	Prévio ao início de obra	Período entre Mar/Abr	Período entre Set/Out
Mamíferos	X	X	X
Herpetofauna	X	X	X
Macro-invertebrados bentónicos	X	X	
Fitobentos (diatomáceas)	X	X	
Macroalgas	X	X	
Flora e vegetação exótica e invasora	X	X	X
Avifauna (inclui aves "invasoras")	X	X	X

11.1.4.3 Métodos de análise.

Deverão ser considerados os seguintes métodos de análise,

- Mamíferos
 - Método - Transetos e análise de dejetos e marcas
- Herpetofauna
 - Método - Transetos e escutas vocais
- Macro-invertebrados bentónicos
 - Método - Recolha *in situ*; em laboratório contagem com lupa binocular e à vista desarmada
- Fitobentos (diatomáceas)
 - Método - Recolha *in situ*; em laboratório contagem com microscópio e lupa binocular
- Macroalgas
 - Método – Identificação visual
- Flora e vegetação exótica e invasora
 - Método - Aplicação do método de Braun-Blanquet ou outro similar

- Avifauna (inclui aves “invasoras”)
 - Método - Transetos e estações de escuta

11.1.4.4 Critérios de avaliação.

Para avaliação dos resultados obtidos deverão ser considerados os seguintes critérios,

- Mamíferos
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação de acordo com Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal
- Herpetofauna
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação de acordo com Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal
- Macro-invertebrados bentónicos
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes
- Fitobentos (diatomáceas)
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes
- Macroalgas
 - Critérios - Identificação de espécies ocorrentes
- Flora e vegetação exótica e invasora
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação como exótica / invasora
- Avifauna (inclui aves “invasoras”)
 - Critérios - Número de Efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação como nidificantes/não nidificantes e migradoras invernais/ estivais

11.1.5 Relatórios de Monitorização.

Com uma periodicidade semestral e no final de obra, deverão ser elaborados, respetivamente, relatórios de acompanhamento e de conclusão da monitorização ambiental da fase de obra, este a remeter à Autoridade de AIA.

Os relatórios deverão ser desenvolvidos nos termos disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de Novembro.

Nos relatórios de monitorização deverão ser apresentados os resultados obtidos em cada campanha de monitorização e a sua interpretação, a análise de conformidade com a legislação nacional (quando aplicável) e análise comparativa com resultados correspondentes a monitorizações anteriores e da situação de referência. Consoante a análise dos resultados obtidos, deverá ser analisada a necessidade de proceder à implementação de medidas de gestão ambiental específicas, tendo em vista a minimização dos impactes ambientais.

11.2 Fase de exploração.

O programa de monitorização associado à fase de exploração está relacionado com o controlo dos seguintes fatores ambientais:

- *Recursos hídricos subterrâneos,*
- *Recursos hídricos superficiais,*
- *Qualidade do ar,*
- *Sistemas biológicos.*

11.2.1 Recursos hídricos subterrâneos.

11.2.1.1 Pontos de amostragem.

Os pontos de amostragem serão os mesmos que os utilizados na fase de construção.

No caso de ocorrer a execução de captações de água subterrânea no interior do Ecoparque Braval, na envolvente da área de intervenção do projeto, estas deverão passar a integrar a rede de monitorização agora proposta.

11.2.1.2 Frequência de amostragem e parâmetros a monitorizar.

No decurso da fase de exploração deverão ser efetuadas campanhas trimestrais, a realizar em meados dos meses de março, junho, setembro e dezembro.

Os parâmetros a monitorizar são:

- Nível piezométrico
- pH
- Condutividade
- Cloretos
- COT
- Cianetos
- Antimónio
- Arsénio
- Cádmio
- Crómio Total
- Crómio VI
- Mercúrio
- Níquel Total
- Chumbo
- Selénio
- Potássio
- Fenóis
- Carbonatos
- Bicarbonatos
- Fluoretos
- Nitratos
- Nitritos
- Sulfatos
- Sulfuretos
- Alumínio
- Azoto Amoniacal
- Bário

- Boro
- Cobre
- Ferro
- Manganês
- Zinco
- Cálcio
- Magnésio
- Sódio
- AOX

Deverão ser realizadas monitorizações não periódicas sempre que ocorram variações bruscas e acentuadas no valor dos parâmetros analisados. A análise deverá ser decidida consoante o caso, de modo a despistar as causas prováveis das alterações verificadas.

Igualmente, caso ocorra alguma situação ou acidente que possa pôr em causa a qualidade das águas subterrâneas, deverá ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos na área.

11.2.1.3 Métodos de análise.

Todos os parâmetros, com a exceção das medições “*in situ*”, deverão ser analisados em laboratório acreditado, de acordo com os métodos aplicados no laboratório selecionado.

11.2.1.4 Critérios de avaliação.

Deverão ser considerados os limiares estabelecidos para o estado químico das massas de água subterrânea constante do PGRH do Cávado, Ave e Leça, sempre que tal seja aplicável, assim como os valores constantes no Anexo I do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, para os restantes parâmetros.

Ainda, no contexto dos critérios de avaliação, deverão ser considerados os resultados obtidos com a campanha da situação de referência.

11.2.2 Recursos hídricos superficiais.

11.2.2.1 Locais de amostragem.

Os pontos de amostragem serão os mesmos que os utilizados na fase de construção.

11.2.2.2 Frequência da amostragem e parâmetros a monitorizar.

No decurso da fase de exploração deverão ser efetuadas campanhas trimestrais, a realizar em meados dos meses de março, junho, setembro e dezembro.

Os parâmetros a monitorizar são:

- pH
- Condutividade
- CBO5
- CQO
- SST
- Oxigénio dissolvido
- Temperatura
- Cloretos
- Cianetos
- Arsénio
- Cádmio
- Crómio
- Mercúrio
- Níquel
- Chumbo
- Fenóis
- Nitratos
- Nitritos
- Sulfatos
- Azoto amoniacal

- Azoto total
- Cobre
- Zinco
- Óleos e gorduras

Deverão ser realizadas monitorizações não periódicas sempre que ocorram variações bruscas e acentuadas no valor dos parâmetros analisados. A análise deverá ser decidida consoante o caso, de modo a despistar as causas prováveis das alterações verificadas.

Igualmente, caso ocorra alguma situação ou acidente que possa pôr em causa a qualidade das águas superficiais, deverá ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução da qualidade dos recursos hídricos superficiais na área.

11.2.2.3 Métodos de análise.

As determinações analíticas deverão ser realizadas de acordo com os métodos analíticos de referência indicados no Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de Junho. Todos os parâmetros, com a exceção das medições “*in situ*”, deverão ser analisados em laboratório acreditado, de acordo com os métodos aplicados no laboratório selecionado.

Para além da recolha da amostra devem ser efetuados registos de campo descrevendo dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem, tais como,

- Localização exata do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas
- Data e hora da recolha das amostras de água
- Descrição organolética da amostra de água como, cor, aparência, cheiro, entre outros
- Tipo e método de amostragem
- Descrição das condições de escoamento e estimativa de caudal
- Descrição de qualquer condição / circunstância fora do normal

11.2.2.4 Critérios de avaliação.

Para avaliação dos resultados obtidos deverão ser considerados os limiares estabelecidos no Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e no PGRH do Cávado, Ave e Leça.

Ainda, no contexto dos critérios de avaliação, deverão ser considerados os resultados obtidos com a campanha da situação de referência.

11.2.3 Qualidade do ar.

11.2.3.1 Pontos de amostragem.

A monitorização da qualidade do ar diz respeito à monitorização de odores na envolvente da Braval.

A área de monitorização compreende toda a envolvente da Braval, num raio delimitado pela extensão dos penachos de odor.

As fontes de emissão de odores também se constituem como ponto de amostragem.

11.2.3.2 Frequência da amostragem e parâmetros a monitorizar.

A monitorização de odores deverá ser efetuada anualmente, com recurso a séries de medição que representem variedade de condições meteorológicas, pelo que deverão ser efetuadas campanhas trimestrais.

11.2.3.3 Métodos de análise.

A metodologia a adotar deverá ter suporte na Norma Europeia “EN 13725:2022 – Stationary source emissions - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry and odour emission rate” que é o documento que identifica os métodos normalizados de medida e o modo de expressar a concentração de odores, constituindo as linhas de orientação europeias neste âmbito.

11.2.3.4 Critérios de avaliação.

A avaliação dos penachos de odor na envolvente deverá ter suporte na norma europeia *EN 16841-2: 2016 - Ambient air - Determination of odour in ambient air by using field inspection - Part 2: Plume method*, que descreve o método para determinar a extensão do penacho de odores percecionados, de uma fonte específica, utilizando a observação direta no campo por assessores qualificados.

11.2.4 Sistemas ecológicos.

11.2.4.1 Pontos de amostragem.

Os pontos de amostragem serão os mesmos que os utilizados na fase de construção.

11.2.4.2 Frequência da amostragem e parâmetros a monitorizar.

A matriz que se segue estabelece as frequências de monitorização para os diferentes parâmetros a monitorizar.

Tabela 206 – Parâmetros vs frequências de monitorização dos sistemas ecológicos, em fase de exploração

Parâmetros a monitorizar	Frequência: Anual	
	Período entre Mar/Abr	Período entre Set/Out
Mamíferos	X	X
Herpetofauna	X	X
Macro-invertebrados bentónicos	X	
Fitobentos (diatomáceas)	X	
Macroalgas	X	
Flora e vegetação exótica e invasora	X	X
Avifauna (inclui aves “invasoras”)	X	X

11.2.4.3 Métodos de análise.

Deverão ser considerados os seguintes métodos de análise,

- Mamíferos
 - Método - Transetos e análise de dejetos e marcas
- Herpetofauna
 - Método - Transetos e escutas vocais
- Macro-invertebrados bentónicos
 - Método - Recolha *in situ*; em laboratório contagem com lupa binocular e à vista desarmada
- Fitobentos (diatomáceas)
 - Método - Recolha *in situ*; em laboratório contagem com microscópio e lupa binocular
- Macroalgas
 - Método – Identificação visual

- Flora e vegetação exótica e invasora
 - Método - Aplicação do método de Braun-Blanquet ou outro similar
- Avifauna (inclui aves “invasoras”)
 - Método - Transetos e estações de escuta

11.2.4.4 Critérios de avaliação.

Para avaliação dos resultados obtidos deverão ser considerados os seguintes critérios,

- Mamíferos
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação de acordo com Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal
- Herpetofauna
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação de acordo com Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal
- Macro-invertebrados bentónicos
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes
- Fitobentos (diatomáceas)
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes
- Macroalgas
 - Critérios - Identificação de espécies ocorrentes
- Flora e vegetação exótica e invasora
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação como exótica / invasora

- Avifauna (inclui aves “invasoras”)
 - Critérios - Número de Efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação como nidificantes/não nidificantes e migradoras invernais/ estivais

11.2.5 Relatórios de Monitorização

Com uma periodicidade semestral e para cada ano civil, deverão ser elaborados relatórios de acompanhamento da monitorização ambiental da fase de exploração. O relatório anual deverá ser remetido à Autoridade de AIA.

Os relatórios deverão ser desenvolvidos nos termos disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de Novembro.

Nos relatórios de monitorização deverão ser apresentados os resultados obtidos em cada campanha de monitorização e a sua interpretação, a análise de conformidade com a legislação nacional (quando aplicável) e análise comparativa com resultados correspondentes a monitorizações anteriores e situação de referência. Consoante a análise dos resultados obtidos, deverá ser analisada a necessidade de proceder à implementação de medidas de gestão ambiental específicas, tendo em vista a minimização dos impactes ambientais.

11.3 Fase de desativação.

O programa de monitorização associado à fase de desativação está relacionado com o controlo dos seguintes fatores ambientais:

- *Recursos hídricos subterrâneos,*
- *Recursos hídricos superficiais,*
- *Qualidade do ar,*
- *Sistemas biológicos,*

11.3.1 Recursos hídricos subterrâneos.

11.3.1.1 Pontos de amostragem.

Os pontos de amostragem serão os mesmos que os utilizados na fase de exploração.

No caso de ocorrer a execução de captações de água subterrânea no interior do Ecoparque Braval, na envolvente da área de intervenção do projeto, estas deverão passar a integrar a rede de monitorização agora proposta.

11.3.1.2 Frequência de amostragem e parâmetros a monitorizar.

No decurso da fase de desativação deverão ser efetuadas campanhas semestrais, a realizar em meados dos meses de março e setembro.

Os parâmetros a monitorizar são:

- Nível piezométrico
- pH
- Condutividade
- Cloretos
- COT
- Cianetos
- Antimónio
- Arsénio
- Cádmio
- Crómio Total
- Crómio VI
- Mercúrio
- Níquel Total
- Chumbo
- Selénio
- Potássio
- Fenóis
- Carbonatos
- Bicarbonatos
- Fluoretos
- Nitratos
- Nitritos
- Sulfatos
- Sulfuretos

- Alumínio
- Azoto Amoniacal
- Bário
- Boro
- Cobre
- Ferro
- Manganês
- Zinco
- Cálcio
- Magnésio
- Sódio
- AOX

Deverão ser realizadas monitorizações não periódicas sempre que ocorram variações bruscas e acentuadas no valor dos parâmetros analisados. A análise deverá ser decidida consoante o caso, de modo a despistar as causas prováveis das alterações verificadas.

Igualmente, caso ocorra alguma situação ou acidente que possa pôr em causa a qualidade das águas subterrâneas, deverá ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos na área.

11.3.1.3 Métodos de análise.

Todos os parâmetros, com a exceção das medições “*in situ*”, deverão ser analisados em laboratório acreditado, de acordo com os métodos aplicados no laboratório selecionado.

11.3.1.4 Critérios de avaliação.

Deverão ser considerados os limiares estabelecidos para o estado químico das massas de água subterrânea constante do PGRH do Cávado, Ave e Leça, sempre que tal seja aplicável, assim como os valores constantes no Anexo I do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, para os restantes parâmetros.

Ainda, no contexto dos critérios de avaliação, deverão ser considerados os resultados obtidos com a campanha da situação de referência.

11.3.2 Recursos hídricos superficiais.

11.3.2.1 Pontos de amostragem.

Os pontos de amostragem serão os mesmos que os utilizados na fase de exploração.

11.3.2.2 Frequência de amostragem e parâmetros a monitorizar.

No decurso da fase de desativação deverão ser efetuadas campanhas semestrais, a realizar em meados dos meses de março e setembro.

Os parâmetros a monitorizar são:

- pH
- Condutividade
- CBO5
- CQO
- SST
- Oxigénio dissolvido
- Temperatura
- Cloretos
- Cianetos
- Arsénio
- Cádmio
- Crómio
- Mercúrio
- Níquel
- Chumbo
- Fenóis
- Nitratos

- Nitritos
- Sulfatos
- Azoto amoniacal
- Azoto total
- Cobre
- Zinco
- Óleos e gorduras

Deverão ser realizadas monitorizações não periódicas sempre que ocorram variações bruscas e acentuadas no valor dos parâmetros analisados. A análise deverá ser decidida consoante o caso, de modo a despistar as causas prováveis das alterações verificadas.

Igualmente, caso ocorra alguma situação ou acidente que possa pôr em causa a qualidade das águas superficiais, deverá ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução da qualidade dos recursos hídricos superficiais na área.

11.3.2.3 Métodos de análise.

As determinações analíticas deverão ser realizadas de acordo com os métodos analíticos de referência indicados no Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de Junho. Todos os parâmetros, com a exceção das medições “*in situ*”, deverão ser analisados em laboratório acreditado, de acordo com os métodos aplicados no laboratório selecionado.

Para além da recolha da amostra devem ser efetuados registos de campo descrevendo dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem, tais como,

- Localização exata do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas
- Data e hora da recolha das amostras de água
- Descrição organolética da amostra de água como, cor, aparência, cheiro, entre outros
- Tipo e método de amostragem
- Descrição das condições de escoamento e estimativa de caudal
- Descrição de qualquer condição / circunstância fora do normal

11.3.2.4 Critérios de avaliação.

Para avaliação dos resultados obtidos deverão ser considerados os limiares estabelecidos no Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e no PGRH do Cávado, Ave e Leça.

Ainda, no contexto dos critérios de avaliação, deverão ser considerados os resultados obtidos com a campanha da situação de referência.

11.3.3 Qualidade do ar.

11.3.3.1 Pontos de amostragem.

A monitorização da qualidade do ar diz respeito à monitorização de odores na envolvente da Braval.

A área de monitorização compreende toda a envolvente da Braval, num raio delimitado pela extensão dos penachos de odor.

As fontes de emissão de odores também se constituem como ponto de amostragem.

11.3.3.2 Frequência da amostragem e parâmetros a monitorizar.

A monitorização de odores deverá ser efetuada nos 5 (cinco) anos seguintes ao encerramento do aterro, com periodicidade anual, com recurso a séries de medição que representem variedade de condições meteorológicas, pelo que deverão ser efetuadas campanhas trimestrais.

11.3.3.3 Métodos de análise.

A metodologia a adotar deverá ter suporte na Norma Europeia “EN 13725:2022 – Stationary source emissions - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry and odour emission rate” que é o documento que identifica os métodos normalizados de medida e o modo de expressar a concentração de odores, constituindo as linhas de orientação europeias neste âmbito.

11.3.3.4 Critérios de avaliação.

A avaliação dos penachos de odor na envolvente deverá ter suporte na norma europeia *EN 16841-2: 2016 - Ambient air - Determination of odour in ambient air by using field inspection - Part 2: Plume method*, que descreve o método para determinar a extensão do penacho de odores percecionados, de uma fonte específica, utilizando a observação direta no campo por assessores qualificados.

11.3.4 Sistemas ecológicos.

11.3.4.1 Pontos de amostragem.

Os pontos de amostragem serão os mesmos que os utilizados na fase de construção.

11.3.4.2 Frequência da amostragem e parâmetros a monitorizar.

A matriz que se segue estabelece as frequências de monitorização para os diferentes parâmetros a monitorizar.

Tabela 207 – Parâmetros vs frequências de monitorização dos sistemas ecológicos

Parâmetros a monitorizar	Frequência: anual nos primeiros 5 anos, passando a bienal	
	Período entre Mar/Abr	Período entre Set/Out
Mamíferos	X	X
Herpetofauna	X	X
Macro-invertebrados bentónicos	X	
Fitobentos (diatomáceas)	X	
Macroalgas	X	
Flora e vegetação exótica e invasora	X	X
Avifauna (inclui aves "invasoras")	X	X

11.3.4.3 Métodos de análise.

Deverão ser considerados os seguintes métodos de análise,

- Mamíferos
 - Método - Transetos e análise de dejetos e marcas
- Herpetofauna
 - Método - Transetos e escutas vocais

- Macro-invertebrados bentónicos
 - Método - Recolha *in situ*; em laboratório contagem com lupa binocular e à vista desarmada
- Fitobentos (diatomáceas)
 - Método - Recolha *in situ*; em laboratório contagem com microscópio e lupa binocular
- Macroalgas
 - Método – Identificação visual
- Flora e vegetação exótica e invasora
 - Método - Aplicação do método de Braun-Blanquet ou outro similar
- Avifauna (inclui aves “invasoras”)
 - Método - Transetos e estações de escuta

11.3.4.4 Critérios de avaliação.

Para avaliação dos resultados obtidos deverão ser considerados os seguintes critérios,

- Mamíferos
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação de acordo com Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal
- Herpetofauna
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação de acordo com Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal
- Macro-invertebrados bentónicos
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes
- Fitobentos (diatomáceas)
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes

- Macroalgas
 - Critérios - Identificação de espécies ocorrentes

- Flora e vegetação exótica e invasora
 - Critérios - Número de efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação como exótica / invasora

- Avifauna (inclui aves “invasoras”)
 - Critérios - Número de Efetivos; identificação de espécies ocorrentes; classificação como nidificantes/não nidificantes e migradoras invernais/ estivais

11.3.5 Relatórios de Monitorização.

Com uma periodicidade semestral e para cada ano civil, deverão ser elaborados relatórios de acompanhamento da monitorização ambiental da fase de exploração. O relatório anual deverá ser remetido à Autoridade de AIA.

Os relatórios deverão ser desenvolvidos nos termos disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Nos relatórios de monitorização deverão ser apresentados os resultados obtidos em cada campanha de monitorização e a sua interpretação, a análise de conformidade com a legislação nacional (quando aplicável) e análise comparativa com resultados correspondentes a monitorizações anteriores e situação de referência. Consoante a análise dos resultados obtidos, deverá ser analisada a necessidade de proceder à implementação de medidas de gestão ambiental específicas, tendo em vista a minimização dos impactes ambientais.

12 Comparação de alternativas.

12.1 Análise comparativa de alternativas.

No contexto do subcapítulo 3.2 *Descrição das soluções alternativas razoáveis estudadas, incluindo a ausência de intervenção.*, para o qual também se remete, equacionaram-se as soluções alternativas razoáveis que poderiam ocorrer ou cenários hipotéticos na ausência da intervenção em estudo.

Nesse contexto, o cenário alternativo hipotético às intervenções em estudo seria a cessação da exploração das células 1 e 2 (em curso), objeto de intervenções de reengenharia, e a continuidade / inalteração da situação atual na zona destinada à nova célula do aterro, permanecendo a área como um espaço rochoso escavado e descaracterizado, com alguma vegetação periférica destituída de valia ambiental e paisagística, e com uma *charca* resultante da acumulação de água. Refira-se que esta é uma situação que se verifica há anos e afigura-se como o cenário futuro mais provável na ausência do projeto.

Por outro lado, o projeto de reengenharia das células 1 e 2 e a construção da nova célula de ampliação do aterro da Braval visam dar resposta, imprescindível e urgente, à necessidade da Braval dispor de capacidade de deposição de resíduos em aterro. A intervenção de reengenharia permite uma capacidade de encaixe adicional de 525.540m³, sendo que a atual capacidade disponível é de 244.693m³ (a março/2025), o que permite um período de exploração de cerca de 29 meses (a março/2025). Por sua vez, a nova célula do aterro (a construir) disponibilizará uma capacidade de encaixe de resíduos de cerca de 820 000 m³, o que permitirá depositar os resíduos por um período de cerca de 8 anos

Importa referir que a inexistência de capacidade em aterro para deposição de resíduos que não possam ser valorizados, condicionaria fortemente a operação da instalação da Braval e determinaria a inoperacionalidade de todo o sistema Braval da forma como está concebido. Neste contexto, o cenário de “não ampliação” do aterro não se constitui como alternativa passível de ponderação.

Assim, o projeto de reengenharia e ampliação do aterro da Braval apresenta-se como uma solução de *continuidade*, de prolongamento do tempo de vida, de uma infraestrutura existente (aterro), inserida no contexto de uma instalação dedicada ao processamento de resíduos, o Ecoparque Braval, usufruindo de todas as acessibilidades e infraestruturas básicas existentes, sem que do projeto resulte qualquer alteração às restantes unidades operacionais que integram o Ecoparque Braval que não serão objeto de qualquer intervenção.

Considerando que no interior do Ecoparque Braval os terrenos disponíveis para o alargamento do aterro são contíguos ao atual aterro em exploração, a sul, as alternativas às intervenções projetadas estão associadas unicamente à disponibilidade e à modelação do terreno na zona de implantação da área de ampliação do aterro, tendo para isso sido equacionadas as características das componentes técnico-económicas envolvidas, de forma a otimizar o projeto em termos de localização e utilização do terreno

disponível, bem como minimizar o recurso a processos de escavação e a eventuais intervenções sobre infraestruturas e elementos existentes do Ecoparque Braval, potenciando também um adequado enquadramento na paisagem.

12.2 Identificação de alternativa menos desfavorável / mais favorável e apresentação dos critérios que fundamentam a sua seleção.

No contexto do subcapítulo 3.3 *Identificação dos principais fundamentos para rejeição/seleção das alternativas de projeto, acompanhada de cartografia ou de representação geoespacial adequada.*, para o qual também se remete, fica evidenciado que o desenvolvimento do projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval está condicionado por diversos fatores como, as características das células 1 e 2 existentes, a disponibilidade de terrenos, a pré-existência de infraestruturas e as características geológicas e geotécnicas do terreno, bem como pelos instrumentos de gestão e ordenamento do território, concretamente, os PDM's de Braga e da Póvoa de Lanhoso.

Concretamente, a reengenharia das células 1 e 2 surgiu como a única alternativa de, no imediato, dotar a Braval de capacidade de deposição de resíduos. Esta intervenção de reengenharia compreende a união das duas células existentes (1 e 2) e o enchimento do espaço criado entre ambas (intervenção já executada), bem como a subida de cota do aterro através da criação de plataformas adicionais no topo do aterro (intervenção em execução), circunscrevendo-se apenas à área das células de aterro já existentes.

Por sua vez, para a construção da nova célula de ampliação do aterro, atentos os terrenos disponíveis para a respetiva implantação, foi efetuada uma análise preliminar que permitiu identificar, nesses terrenos, três zonas com características distintas (ver Figura 260), concretamente:

- Zona oeste – correspondente a uma zona rochosa, com infraestruturas construídas (bacias de lixiviados), localizada a cota elevada,
- Zona central - correspondente a uma zona rochosa, escavada e descaracterizada, com alguma vegetação periférica destituída de valia ambiental e paisagística, e com uma *charca* resultante da acumulação de água,
- Zona este - correspondente a uma zona rochosa, com reduzida intervenção anterior, com vegetação destituída de valia ambiental e paisagística.



Figura 260 – Potenciais zonas de alargamento do aterro.

Para cada uma das zonas procedeu-se a uma análise de pontos fortes e fracos, conforme se sistematiza na matriz que se segue

Tabela 208 – Matriz de pontos fortes e fracos das potenciais zonas de alargamento do aterro

Zona	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Oeste	• Contiguidade ao aterro existente • Acessibilidades diretas • Reduzida valia ambiental e paisagística	• Pré-existência de infraestruturas (bacias de lixiviados e redes enterradas) / necessidade de deslocalização (construção) de infraestruturas de substituição • Área de reduzida dimensão • Necessidade de escavação em profundidade • Volume de escavação elevado • Solo de reduzida escavabilidade • Elevada visibilidade • Condicionantes no PDM de Braga (REN – Leito de águas fluviais)

Zona	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Central	• Contiguidade ao aterro existente • Acessibilidades diretas • Reduzida valia ambiental e paisagística • Zona anteriormente intervencionada/escavada • Reduzida visibilidade	• Volume de escavação relevante • Solo de reduzida escavabilidade • Condicionantes no PDM da Póvoa de Lanhoso (REN – Domínio hídrico e Outros sistemas REN)
Este	• Acessibilidades diretas • Reduzida visibilidade	• Afastamento ao aterro existente • Necessidade de escavação em profundidade • Volumes de escavação elevado • Solo de reduzida escavabilidade • Mediana valia ambiental e paisagística • Proximidade a linha de muito alta tensão • Condicionantes no PDM da Póvoa de Lanhoso (REN – Domínio hídrico e Outros sistemas REN; Linha de muito alta tensão)

A avaliação da matriz permite constatar que a zona central dos terrenos disponíveis ao alargamento é aquela que se apresenta como a alternativa mais favorável, tendo sido a selecionada para a implantação do projeto.

13 Lacunas técnicas ou de conhecimento.

Considerando o processo de estudo e avaliação de impactes ambientais do projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval, como um processo integrado, em que a abordagem particular de um determinado fator ambiental foi observada num enquadramento interdisciplinar, as lacunas técnicas ou de conhecimento sobre um processo/sistema ou sobre um determinado aspeto de um qualquer fator ambiental, poderiam traduzir-se em imprecisões ou desvios aos impactes previsíveis.

No sentido de obviar lacunas de conhecimento a entidade promotora e a empresa responsável pelo presente EIA, empreenderam a execução de estudos técnicos e levantamentos *in situ* específicos, ao que se adiu informação disponibilizada pelas Entidades consultadas ou por bibliografia especializada, bem como informação proveniente do conhecimento particular do local pela empresa que realizou o EIA.

Assim, no que aos descritores ambientais se refere foram sentidas as seguintes lacunas técnicas ou de conhecimento:

- Sistemas ecológicos

O período de tempo em que se realizaram os trabalhos não permitiu elaborar inventários de flora e fauna que incluíssem todas as estações do ano, tendo-se recorrido a bases de dados bibliográficas para colmatar as lacunas de informação.

Ainda, em função da inexistência de locais próprios para a nidificação de quirópteros na área de intervenção, não houve a necessidade de inventariar os quirópteros da região.

- Património Cultural

As lacunas informativas são decorrentes da natureza do património arqueológico, cuja presença e importância nem sempre é perceptível a partir dos vestígios da superfície do solo, e das condições de execução da prospeção arqueológica, associadas ao estado do solo e expostas no respetivo capítulo.

Pese embora as lacunas técnicas e de conhecimento elencadas, as mesmas não condicionaram o processo de avaliação de impacto ambiental.

14 Conclusões.

14.1 Principais condicionantes do projeto e da avaliação desenvolvida.

A Braval dedica-se à valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos provenientes dos concelhos de Braga, Póvoa de Lanhoso, Vieira do Minho, Amares, Vila Verde e Terras de Bouro, cobrindo uma área total de 1 123 km² e uma população de 304 863 habitantes que produz, por ano, sensivelmente, 150 000 toneladas de resíduos sólidos urbanos.

O principal estabelecimento da Braval é o Ecoparque Braval, que inclui um conjunto de unidades funcionais, entre as quais um aterro para a deposição dos resíduos que não é possível valorizar.

Com a aproximação do esgotamento da capacidade de deposição das células 1 e 2 do aterro, a Braval, no sentido de continuar a proceder à deposição em aterro dos resíduos que não são passíveis de valorização, teve a necessidade de efetuar intervenções de reengenharia nas células existentes, bem como pretende construir uma nova célula de aterro, visando o aumento da capacidade de deposição de resíduos em unidades técnicas de confinamento. Neste contexto, o projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval surge como resposta a uma necessidade premente da Braval.

Para a concretização do projeto foi disponibilizada uma área total de intervenção de cerca de 18 hectares, incluída nos limites do Ecoparque Braval. A área afeta à reengenharia das células abrange aproximadamente 12 hectares, coincidentes com a zona atualmente ocupada pelas células 1 e 2 do aterro em exploração. Por sua vez, a área destinada à construção da célula de ampliação do aterro corresponde a um terreno contíguo ao aterro existente, situada imediatamente a sul, com uma área aproximada de 6 hectares.

A intervenção de reengenharia permite uma capacidade de encaixe adicional de 525.540 m³, sendo que a capacidade disponível atual é de 244.693 m³ (a março/2025), o que permite um período de exploração de cerca de 29 meses (a março/2025). Por sua vez, a nova célula do aterro a construir disponibilizará uma capacidade de encaixe de resíduos de cerca de 820 000 m³, o que permitirá depositar os resíduos por um período de cerca de 8 anos, considerando os quantitativos e características médias de deposição de resíduos que se registam atualmente.

A área destinada à ampliação do aterro compreende uma zona de natureza rochosa, pré-escavada e intervencionada, com alguma vegetação essencialmente periférica, apresentando uma charca de água resultante da acumulação de águas na rocha escavada.

Em síntese, pode afirmar-se que o projeto compreende a reengenharia das células do aterro já existentes e a concretização de uma ampliação de um aterro existente de resíduos urbanos, apresentando-se como uma solução de *continuidade*, de prolongamento do tempo de vida, de uma infraestrutura existente (aterro), inserida no contexto de uma instalação dedicada ao processamento

de resíduos, o Ecoparque Braval, usufruindo de todas as acessibilidades e infraestruturas básicas, sem que do projeto resulte qualquer alteração às restantes unidades operacionais que integram o Ecoparque Braval que não serão objeto de qualquer intervenção.

No contexto do seu desenvolvimento, o projeto encontrou condicionantes, essencialmente, ao nível da área disponível, da pré-existência de infraestruturas construídas e das características geológicas e geotécnicas do terreno, para além da observação das condicionantes determinadas pelos instrumentos de gestão e ordenamento do território, concretamente, os PDM's de Braga e da Póvoa de Lanhoso. Refira-se que, destes, não foram identificados fatores que condicionem, limitem ou impeçam o projeto.

No que respeita ao EIA, não foram identificados condicionalismos ou restrições inerentes à avaliação de nenhum fator ambiental. Para o desenvolvimento do EIA foi obtida a informação necessária relativa, quer aos estudos prévios, quer aos fatores ambientais. Por sua vez, no decurso do estudo não foram identificadas situações que se constituíssem como condicionantes ao estudo ou à implementação do projeto.

De facto, a informação disponibilizada pela Braval, os elementos obtidos junto das diferentes Entidades consultadas e os estudos técnicos e trabalhos de campo executados pela equipa responsável pelo EIA permitiram a concretização do estudo. O EIA possibilitou prever e analisar os efeitos sobre o ambiente decorrentes da construção, exploração e desativação do projeto, tendo sido possível definir um conjunto de medidas de mitigação e/ou compensação de impactes, bem como conceber programas de monitorização ambiental.

14.2 Identificação dos principais impactes do projeto.

A avaliação dos impactes ambientais gerados pelo projeto teve por base uma escala qualitativa que classificou os impactes considerando os critérios, *natureza, efeito, probabilidade de ocorrência, duração, reversibilidade, magnitude, ocorrência no tempo e dimensão espacial*.

A análise qualitativa fundamentou a hierarquização dos impactes ambientais, por meio de uma abordagem quantitativa que se traduziu num índice de avaliação ponderada de impactes, índice este obtido através do somatório dos valores atribuídos aos critérios de classificação, constituindo o suporte para a classificação dos impactes ambientais em termos de significância.

Considerando a metodologia adotada, por fase do projeto e fator ambiental, verifica-se que os principais impactes ambientais negativos significativos (S) ou muito significativos (MS) decorrentes do projeto são os seguintes:

- Fase de construção
 - Recursos hídricos subterrâneas

- Rebaixamento do nível freático como consequência da impermeabilização do terreno (IMPACTE I.RHSub.C.02) (S)
- Solo e uso do solo
 - Compatibilidade com os instrumentos de gestão territorial (IMPACTE I.SUS.C.03) (MS)
 - Ocorrência de solos e rochas sobrantes (IMPACTE I.SUS.C.04) (S)
- Resíduos
 - Ocorrência de solos e rochas sobrantes (IMPACTE I.Res.C.02) (S)
- Fase de exploração
 - Recursos hídricos subterrâneas
 - Afetação do nível freático em consequência da drenagem das águas freáticas (IMPACTE I.RHSub.E.01) (S)
 - Alteração da qualidade da água em consequência de rutura do sistema de impermeabilização da célula (IMPACTE I.RHSub.E.02) (S)
 - Paisagem
 - Efeito de intrusão visual (IMPACTE I.PG.E.02) (S)
- Fase de desativação
 - Socioeconomia
 - Indisponibilidade de capacidade de deposição de resíduos (IMPACTE I.SocEc.D.02) (S)
 - Resíduos
 - Indisponibilidade para deposição de resíduos urbanos em aterro (IMPACTE I.Res.D.01) (S)

Por outro lado, principais impactes ambientais positivos significativos (S) ou muito significativos (MS) decorrentes do projeto são os seguintes:

- Fase de exploração
 - Socioeconomia

- Contributo para responder às necessidades da região no que respeita à gestão de resíduos (IMPACTE I.SocEc.E.01) (MS)
- Influência sobre a população e as atividades económicas da região (IMPACTE I.SocEc.E.02) (MS)
- Resíduos
 - Disponibilização de capacidade de aterro para deposição de resíduos urbanos (IMPACTE I.Res.E.01) (MS)

14.3 Ponderação dos impactes negativos e positivos, com indicação da possibilidade de minimização ou compensação e dos impactes residuais.

A análise de impactes ambientais permite concluir que os principais impactes ambientais negativos associados à fase de construção relacionam-se com o rebaixamento do nível freático, a compatibilidade com os instrumentos de gestão territorial e com a ocorrência de solos e rochas sobrantes. No que respeita ao impacte relacionado com o rebaixamento do nível freático, as ações de minimização têm uma eficácia limitada, contudo os impactes far-se-ão sentir, essencialmente, ao nível das captações da própria Braval. Relativamente à compatibilidade com os instrumentos de gestão territorial, esta situação será ultrapassada com a obtenção do reconhecimento de interesse municipal e das autorizações e licenças necessárias, prévias à execução da obra. No que concerne aos solos e rochas sobrantes, medidas como, a utilização de solos e rochas na própria obra, o armazenamento de materiais para posterior utilização na exploração do aterro e a utilização dos solos e rochas sobrantes como subproduto noutras obras licenciadas ou obras municipais, têm elevada eficácia e contribuem para uma forte minimização do impacte.

Para a fase de exploração, identificam-se impactes significativos negativos e impactes muito significativos positivos. Os impactes significativos negativos estão relacionados com o rebaixamento do nível freático e com o efeito de intrusão visual na paisagem gerado pela presença do aterro e respetivas atividades. Conforme já mencionado para a fase de construção, as ações de minimização sobre o impacte relacionado com o rebaixamento do nível freático têm uma eficácia limitada, porém o impacte circunscreve-se, essencialmente, ao nível das captações da própria Braval. Relativamente ao efeito de intrusão visual na paisagem, uma adequada exploração do aterro, com controlo da dimensão das frentes de exploração, compactação e cobertura de resíduos e selagem progressiva da célula, apresentam-se como medidas eficazes de redução do impacte. Importa ainda mencionar que dada a reduzida extensão dos canais visuais, o impacte sobre a paisagem far-se-á sentir, essencialmente,

sobre os observadores que trabalhem ou visitem o aterro da Braval e alguma população residente localizada a sul.

Os impactes muito positivos em fase de exploração prendem-se com a disponibilização de capacidade de aterro para deposição de resíduos urbanos; a resposta a uma necessidade da região no que respeita à gestão de resíduos; e, conseqüentemente, ao efeito sobre a população e as atividades económicas da região. A potenciação destes impactes positivos opera-se, nomeadamente, através da otimização dos processos de tratamento e valorização de resíduos, bem como da recolha seletiva e valorização dos biorresíduos, contributos importantes para a minimização da deposição de resíduos em aterro e, em consequência, para o prolongar da vida do aterro.

Para a fase de desativação, a indisponibilidade de capacidade de deposição de resíduos em aterro pode constituir-se um impacto significativo se, até lá, a Braval não encontrar soluções para os resíduos não valorizáveis que produza, para os quais será necessária uma operação de gestão de eliminação.

Em síntese, face ao exposto ao longo do presente EIA e à ponderação dos impactes ambientais, negativos e positivos, associados aos descritores ambientais avaliados, assumindo a adoção das medidas de mitigação e de compensação preconizadas e a implementação dos programas de monitorização descritos no EIA, considera-se que o projeto de reengenharia e alargamento do aterro da Braval reúne condições para ser executado.

15 Bibliografia.

Aller, L. Et al. (1987) – DRASTIC: a standardized system for evaluation groundwater pollution potential using hydrogeologic settings. U. S. Environmental Protection Agency Publication 600/2-85/018. U. S. Government Printing Office. Washington D. C. ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J. J. L.; JESUS, M. R.; GOMES, A. J. (2000) – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia. Instituto da Água. Lisboa.

Agência Portuguesa do Ambiente (2022). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica Cávado, Ave e Leça (RH2), 3.º Ciclo, 2022 – 2027: Parte 1 – Enquadramento e Aspectos Gerais.*

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (1982). Atlas do Ambiente.

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2006). Atlas da Água.

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2009). *Saúde Ambiental, Água e Ambiente.* Direcção-Geral da Saúde - Ministério da Saúde.

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2012). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2): Relatório de Base – Parte 2 – Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica.* Administração da Região Hidrográfica – Norte.

Agência Portuguesa do Ambiente - ARH-Norte (2016) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2). Relatório de Base. Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Agência Portuguesa do Ambiente; Administração da Região Hidrográfica – Norte. Lisboa.

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2014). *Relatório de Caracterização (Art.º 5.º da DQA) da Região Hidrográfica Cávado, Ave e Leça (RH2): 3.º Ciclo, 2022 – 2027.*

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2015). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica Cávado, Ave e Leça (RH2): Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico.* Administração da Região Hidrográfica – Norte.

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2019). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica Cávado, Ave e Leça (RH2), 3.º Ciclo, 2022 – 2027: Questões significativas da gestão da água – Participação pública.*

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2019). *Guia Técnico – Valores de Referência para o Solo.* Revisão de setembro de 2022.

Agência Portuguesa do Ambiente (2022). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica Cávado, Ave e Leça (RH2), 3.º Ciclo, 2022 – 2027: Parte 1 – Enquadramento e Aspectos Gerais.*

Albuquerque, J. de Pina Manique e (1945) – *Zonas Fito-climáticas e regiões naturais do Continente Português;* Bol. Soc. Broteriana, ser 2,19 (2): 569-591, Coimbra.

Almeida, C.; Mendonça, J. J. L.; Jesus, M. R.; Gomes, A. J. (2000). *Sistemas Aquíferos de Portugal Continental.* Centro de Geologia. Instituto da Água. Lisboa.

- Alves, J.M. *et al.*, (1998) – *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental*, Instituto de Conservação da Natureza (ICN), Lisboa.
- Andresen, M. Teresa L. M. B. – *Para a crítica da Paisagem, Tese de Doutoramento, Un. Aveiro, Aveiro, 1992. Atlas do Ambiente* - Ministério do Ambiente, Lisboa.
- Bartels, Andreas (1997-2003) – *Plantas del Mediterráneo*, Ediciones Omega, España (www.ediciones-omega.es).
- Bencatel J., Sabino-Marques H., Álvares F., Moura A. E. & Barbosa A.M. (2019) - *Atlas dos Mamíferos de Portugal, 2a. edição*, Universidade de Évora, Évora
- Braun-Blanquet, J. Silva, A.R. Pinto da e Rozeira, A. (1961) – *Résultats de trois excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen*, III. Landes à Cistes et Ericacées (*Cisto-Lavanduletea* et *Calluno-Ulicetea*), Agron. Lusit. 23:229-313, Sacavém.
- Cabral, Francisco Caldeira (1972) – *Fundamentos da Arquitectura Paisagista*, Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- Cabral, Francisco C. e Telles, Gonçalo R. (2005) – *A árvore em Portugal*, Ed. Assírio & Alvim, Lisboa.
- Cabral, J. (1995) – *Neotectónica em Portugal Continental*. Mem. Inst. Geol. Min., 31. 265pp.
- Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz, AL, Rogado L. & Santos-Reis M (eds.) (2006) – *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*, 2ªed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa, 660.
- Calado, C.M.A. (1995) – *Carta de Nascentes Minerais. Notícia Explicativa. Atlas do Ambiente*. Ministério do Ambiente e Recursos naturais. Direcção Geral do Ambiente. Lisboa
- Cancela de Abreu et al. (2004) – *Contributos para a identificação e caracterização da Paisagem em Portugal Continental*, Direcção Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, Lisboa, 2004.
- Câmara Municipal de Braga (2015). *Plano Director Municipal*. Braga, Portugal.
- Câmara Municipal da Póvoa de Lanhoso (2015). *Plano Director Municipal*. Póvoa de Lanhoso, Portugal.
- Carta militar de Portugal, escala 1:25 000, folha 57 – Póvoa de Lanhoso, edição 3 de 2015. Centro de Informação Geospacial do Exército.
- Catry, P., Costa, H., Elias, G. & Matias, R. (2010) – *Aves de Portugal*. Ornitologia do Território Continental. Assírio & Alvim, Lisboa.
- Centro de Informação Geoespacial do Exército. Carta Militar de Portugal, folha 57 (Póvoa de Lanhoso), à escala 1:25 000.
- Cerqueira, J. (1989). *Solos e clima em Portugal*, Clássica Editora, Lisboa.

Comissão das Comunidades Europeias (2003). *Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu e ao Comité Económico e Social Europeu: Uma estratégia europeia de ambiente e saúde.*

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte & NOVA School of Science and Technology (2021). *Reavaliação das zonas e aglomerações de monitorização da qualidade do ar da Região Norte.*

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (2020). *Estratégia de Desenvolvimento do Norte para Período de Programação 2021-27 das Políticas da União Europeia.*

Coutinho, A.X. Pereira (1939) - *Flora de Portugal*; Bertrand, Lisboa, 1-938.

Costa, J. B. (1979) – Estudo e classificação das rochas por exame macroscópico. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa 196pp.

Costa, J.C., Lousã, M. F., Espírito Santo, M. D., Capelo, J. H. (1998) – *Biogeografia de Portugal Continental, Quercetea*, Vol. 0, Lisboa.

Costa, J. C., Espírito Santo, M. D., González, P. M. R., Capelo, J., Arsénio, P. (2001) – *Flora e vegetação do Divisório Português*, ALFA (Associação Portuguesa de Fitossociologia), Lisboa.

Costa, J.C., Lousã, M. F., Espírito Santo, M. D., Capelo, J. H. (1998) – *Biogeografia de Portugal Continental, Quercetea*, Vol. 0, Lisboa.

Crespo, Eduardo e Oliveira, Maria E. (1989) – Atlas de distribuição de anfíbios e répteis de Portugal continental, ICN, Lisboa.

Diamantino, C., Henriques, M. J., Oliveira, M. M., Lobo Ferreira, J. P. (2006). Metodologias de avaliação do risco dos meios hídricos à poluição e sua aplicação a um caso de estudo na R. P. da China. Comunicação. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos.

Diário da República, 1.ª série, n.º 120 (2015). Decreto-Lei n.º 117/2015 de 23 de Junho.

Diário da República, 1.ª série, n.º 187 (2010). Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de Setembro.

Diário da República, 1.ª série, n.º 196 (2015). Decreto-Lei n.º 218/2015 de 7 de Outubro.

Diário da República, 1.ª série, n.º 202 (2007). Decreto-Lei n.º 347/2007 de 19 de Outubro.

Diário da República, 1.ª série, n.º 66 (2024). Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024 de 3 de Abril.

Daveau, S. et al. (1985) – *Dois Mapas Climáticos de Portugal, Nevoeiro e Nebulosidade, Contrastes térmicos* - Memórias do Centro de Estudos Geográficos n.º 7, Lisboa.

Daveau, Suzanne (1995) – Portugal Geográfico, Ed. João Sá e Costa, Lda.

Dias, José E. F. et al. (2002) - Regime Jurídico da Avaliação de Incidência Ambiental em Portugal, CEDOUA, Coimbra.

Direcção Geral do Território (2020). *Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018*.

Direcção Geral do Território (2022). *Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018*. Relatório Técnico. Direcção Geral do Território.

Direcção Geral do Território (2024). *Carta Administrativa Oficial de Portugal. Versão de 2023 - CAOP2023*.

Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho (1994). *Carta de solos em entre douro e minho (1:25.000)*. Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte.

Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho (1994). *Carta de aptidão da terra para a agricultura em entre Douro e Minho (1:25.000)*. Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte.

Equipa Atlas (2008) – *Atlas das Aves nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.

Fernandes, J.P. (1994) – *Análise estrutural do espaço de uso: Um instrumento Para o Planeamento e a decisão ambiental*, 4ª Conferência Nacional da Qualidade do Ambiente, Lisboa, Maio.

Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C.; Braga, M.(2000) – *Carta Geológica de Portugal na escala 1:50 000. Notícia Explicativa da Folha 5-D (Braga)*. Instituto Geológico Mineiro de Portugal, Departamento de Geología, Lisboa, 68pp.

Ferrer, M. & Vallejo, L. I. G. (1999) – *Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos*. ITGE, Madrid, 83pp.

Franco, J. do Amaral (1971) – *Nova Flora de Portugal*, Vol. I, Lisboa.

Franco, J. do Amaral (1973) – *Predominant Phytoaeographical Zones in Continental Portugal*, Boletim da Sociedade Broteriana, vol. XLVII (2a Serie).

Franco, J. do Amaral (1984) – *Nova Flora de Portugal*, Vol. LI, Lisboa.

Franco, J. do Amaral (1994) – *Nova Flora de Portugal*, Vol. III, Escolar Editora, Lisboa.

Godinho, Raquel et al. (1999) – *Atlas of the Continental Portuguese Herpetofauna: an assemblage of published and new data*, Revista Espanhola de Herpetologia 13:61-82.

ICN (1999) - *Mamíferos terrestres de Portugal Continental*, Lisboa.

Jornal Oficial da União Europeia, L 226 (2013). Directiva 2013/39/UE de 12 de Agosto.

Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M. A. & Paulo, O. S. (coords.) (2010): *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256pp.

Magalhães, Manuela R. (1991) – *A Arquitectura Paisagista – morfologia e complexidade*, Lisboa.

Magalhães, Manuela R. et al. (2007) – Estrutura Ecológica da Paisagem – Conceitos e Delimitação às escalas regional e municipal, Instituto Superior de Agronomia, Un. Técnica de Lisboa, Ed. Isapress.

New Mexico Environment Department & Drinking Water Bureau (2000). State of New Mexico - Source water assessment and protection program. State of New Mexico, Environment Department, Drinking Water Bureau.

Normas do Estado de Ontário – Canadá. *Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under part XV.1 of the Environmental Protection Act*. Ministry of the Environment, April 15, 2011.

Oliveira, C.S. (1977) – Sismologia, Sismicidade e Risco Sísmico. Aplicação em Portugal. Relatório. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.

Ozenda, P. (1986) – La Cartographie ecologique et ses applications; Ecologie Appliquée et Sciences de l'environnement, 7, Masson Ed.

Pedrosa, M. Y. (1998). *Carta Hidrogeológica de Portugal na escala 1/200000, Folha 1*. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Pedrosa, M. Y. (Coord.) (2000) – Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-E-Minho na escala 1/100000, Folha Norte e Folha Sul. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Portugal, folha 57 (Póvoa de Lanhoso), à escala 1:25 000.

Ribeiro, A.; Antunes, M. T.; Ferreira, M. P.; Rocha, R. B.; Soares, A. F.; Zbyszewski, G.; Almeida, F. M.; Carvalho, D. & Monteiro, J. H. (1979) – Introduction à la Géologie générale du Portugal. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 114pp.

Ribeiro, O.; Lautensach, H.; Daveau, S. (1988) – Geografia de Portugal II - O Ritmo Climático e a Paisagem, Edições João Sá da Costa, Lisboa.

Rivas Martinez, S. (1985) – *Biogeografía y Vegetación* - Real Academia de Ciências Exactas, Físicas y Naturales, Madrid.

Rivas Martinez, S. (1987) – *Memoria del mapa de Series de vegetación de España*, Ed. Icona.

RSAAEP, 1983. Regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes. Decreto-Lei nº 235/83, de 31 de Maio. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, E.P. 114 p.

Sampaio, G. (1947) – *Flora Portuguesa*, ed. 2, Imprensa Moderna, Porto, 1-792.

Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (1992). *Inventário de Sítios de Especial Interesse para a Conservação da Natureza*. (Portugal Continental), Programa CORINE. Projecto biótopos.

SNPRCN (1992) - *Programa Corine - Projecto Biótipos - Inventário de Sítios de Especial Interesse para a Conservação da Natureza* (Portugal Continental), Lisboa.

SROA (1972) – Carta de capacidade de Uso do Solo. Bases e Normas adaptadas na sua elaboração, Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, Lisboa.

WEBGRAFIA

<https://agere.pt/>
<https://apambiente.pt/>
<https://www.Braval.pt/>
<https://www.cm-braga.pt/pt>
<https://earth.google.com/>
<https://geoportal.lneg.pt/>
<https://listavermelha-flora.pt/>
<https://mapas.ine.pt/>
<https://natura2000.eea.europa.eu/>
<https://portugal2030.pt/>
<https://qualar.apambiente.pt/>
<https://rea.apambiente.pt/>
<https://sniamb.apambiente.pt/>
<https://snirh.apambiente.pt/>
<https://www.ccdr-n.pt/>
<https://www.dgterritorio.gov.pt/>
<https://www.env.nm.gov/>
<http://www.geoportal.lneg.pt>
<https://www.google.com/maps>
<https://www.ine.pt/>
<https://www.infopedia.pt/>
<https://www.ipma.pt/>
<https://www.povoadelanhoso.pt/>
<https://www.progeo.pt/>
<https://sig.mun-planhoso.pt/>
<https://sigportal.cm-braga.pt/>
<https://www.ulsm.min-saude.pt/>
www.icnf.pt



Consultoria e
Projectos de
Ambiente, Lda.



A elaboração deste estudo teve uma pegada de carbono associada de 96,0 KgCO₂ eq.
(GEE – âmbitos 1 e 2)