

INSTITUTO
DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO



R251.26-26/06.03
Julho de 2026

Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Alteração do Aterro de Resíduos Industriais Não Perigosos de Lustosa

Volume II - Relatório Síntese Consolidado

elaborado para:

RIMA – Resíduos Industriais e Meio Ambiente S.A.

Ficha técnica

Designação do Projeto: Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Alteração do Aterro de Resíduos Industriais Não Perigosos de Lustosa
Volume II - Relatório Síntese Consolidado

Cliente: RIMA – Resíduos Industriais e Meio Ambiente S.A.
Rua da Serra de Campelos, 975
4620-868 Lousada

Nº do Relatório: R251.26-26/06.03

Data de Emissão: 31 de julho de 2026

Validação

Assinado por: **Fernando Alberto Leão Courinha**
Num. de Identificação: 10343479

(Fernando Leão, Dr.)

Aprovação

Assinado por: **Sandra Isabel Moreira Rafael**
Num. de Identificação: 13553348
Data: 2026.07.31 17:22:13+01'00'

(Sandra Rafael, Doutora)
Secretário-Geral

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	1
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE	1
1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL.....	1
1.4. IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA E DA AUTORIDADE DE AIA.....	2
1.5. ANTECEDENTES.....	2
1.5.1 <i>Antecedentes do projeto</i>	2
1.5.2 <i>Antecedentes do procedimento de AIA</i>	4
1.6. METODOLOGIA E ESTRUTURA DO EIA	6
1.6.1 <i>Metodologia geral</i>	6
1.6.2 <i>Estrutura</i>	7
1.6.3 <i>Equipa Técnica</i>	9
1.6.4 <i>Período de elaboração do EIA</i>	10
2. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO	11
2.1. LOCALIZAÇÃO ADMINISTRATIVA	11
2.2. BREVE ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO E ACESSIBILIDADES	12
2.3. ÁREAS SENSÍVEIS	13
2.4. CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL E SERVIDÕES CONDICIONANTES	13
2.4.1 <i>Instrumentos de Gestão Territorial</i>	13
2.4.2 <i>Servidões condicionantes, equipamentos e infraestruturas</i>	13
2.5. RELAÇÃO DO PROJETO COM OUTRO(S) PROJETO(S) DE DESENVOLVIMENTO EXISTENTE(S) OU PROPOSTO(S) NA VIZINHANÇA	14
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO E DAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS.....	15
3.1. OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO	15
3.2. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES	15
3.2.1 <i>Admissão e controlo da entrada de resíduos na instalação</i>	18
3.2.1.1 <i>Atividade PCIP - Aterro</i>	20
3.2.1.2 <i>Atividade Não PCIP – Centro de Triagem</i>	21
3.2.2 <i>Lista dos principais materiais e energia utilizados ou produzidos</i>	22
3.2.2.1 <i>Energia</i>	22
3.2.2.2 <i>Água</i>	23
3.2.3 <i>Lista dos principais tipos de efluentes, resíduos e emissões previsíveis</i>	23
3.2.3.1 <i>Efluentes líquidos</i>	23
3.2.3.2 <i>Emissões gasosas</i>	25
3.2.3.3 <i>Ruído</i>	25
3.2.3.4 <i>Resíduos</i>	25
3.2.4 <i>Monitorização</i>	26
3.2.4.1 <i>Controlo dos Lixiviados</i>	27
3.2.4.2 <i>Controlo pluviais potencialmente contaminadas</i>	28
3.2.4.3 <i>Monitorização das águas superficiais</i>	29
3.2.4.4 <i>Monitorização das águas subterrâneas</i>	31
3.2.4.5 <i>Controlo de emissões gasosas</i>	38
3.2.5 <i>Selagem e encerramento do Aterro</i>	39
3.3. ALTERAÇÕES AO PROJETO	40
3.3.1 <i>Alterações estruturais</i>	40
3.3.2 <i>Alteração à lista de resíduos a rececionar</i>	45

3.3.3	<i>Construção da Célula 2</i>	46
3.3.3.1	Modelação da base do Aterro para a célula 2.....	46
3.3.3.2	Barreiras de Contenção de Resíduos e Proteção Ambiental	47
3.3.3.3	Rede de Drenagem e Lixiviados	48
3.3.3.4	Rede de combate a incêndio.....	50
3.3.3.5	Rede de biogás.....	50
3.3.4	<i>Arruamento</i>	51
3.3.5	<i>Alterações ao Consumo de Recursos e à Emissão de Cargas Ambientais</i>	51
3.3.5.1	Energia	51
3.3.5.2	Água.....	52
3.3.5.3	Emissões gasosas	52
3.3.5.4	Efluentes líquidos.....	52
3.3.5.5	Resíduos.....	52
3.4.	VOLUME DE TRÁFEGO	52
3.5.	RECURSOS HUMANOS E REGIME DE FUNCIONAMENTO	53
3.6.	RISCO DE ACIDENTES.....	53
3.7.	DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES ALTERNATIVAS RAZOÁVEIS ESTUDADAS	54
3.8.	PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES	54
3.9.	MELHORES TÉCNICAS DISPONÍVEIS	57
3.10.	PROGRAMAÇÃO TEMPORAL ESTIMADA DAS FASES DE CONSTRUÇÃO E FUNCIONAMENTO	57
3.11.	AÇÕES SUSCETÍVEIS DE CAUSAR IMPACTES	58
4.	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO	60
4.1.	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	60
4.1.1	<i>Política Climática</i>	60
4.1.2	<i>Enquadramento Climático</i>	62
4.1.3	<i>Projeções Climáticas</i>	64
4.1.4	<i>Emissões de Gases com Efeito de Estufa</i>	67
4.2.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	69
4.2.1	<i>Enquadramento geomorfológico</i>	69
4.2.2	<i>Enquadramento geológico regional</i>	69
4.2.3	<i>Enquadramento geológico local</i>	70
4.2.4	<i>Recursos Minerais</i>	71
4.2.5	<i>Sismicidade</i>	72
4.2.6	<i>Valores geológicos de interesse</i>	74
4.3.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	75
4.3.1	<i>Caracterização do sistema aquífero</i>	75
4.3.2	<i>Inventário dos pontos de água</i>	77
4.3.3	<i>Caracterização hidrogeoquímica</i>	77
4.3.4	<i>Vulnerabilidade à contaminação</i>	80
4.4.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	80
4.4.1	<i>Enquadramento</i>	80
4.4.2	<i>Rede hidrográfica</i>	80
4.4.3	<i>Qualidade da água</i>	81
4.5.	QUALIDADE DO AR	87
4.5.1	<i>Metodologia</i>	87
4.5.2	<i>Legislação e valores de referência</i>	87
4.5.3	<i>Condições de dispersão de poluentes atmosféricos</i>	87
4.5.4	<i>População</i>	88
4.5.5	<i>Emissões de poluentes atmosféricos</i>	89
4.5.5.1	<i>Enquadramento</i>	89
4.5.5.2	<i>Emissões de poluentes atmosféricos no concelho de Lousada</i>	89
4.5.5.3	<i>Emissões de poluentes atmosféricos do Aterro da RIMA</i>	91
4.5.6	<i>Caracterização da Qualidade do Ar</i>	93

4.5.6.1	Índice de qualidade do ar	94
4.5.6.2	Monitorização da qualidade do ar nas estações da rede nacional	94
4.5.6.3	Avaliação da Incomodidade de Odores	95
4.5.7	<i>Síntese</i>	105
4.6.	AMBIENTE SONORO	105
4.6.1	<i>Metodologia</i>	105
4.6.2	<i>Identificação das principais fontes sonoras e recetores sensíveis</i>	106
4.6.3	<i>Medições de ruído</i>	106
4.6.4	<i>Mapas de ruído</i>	108
4.7.	SOLOS E OCUPAÇÃO DO SOLO	110
4.7.1	<i>Enquadramento</i>	110
4.7.2	<i>Tipos de solos e aptidão da terra</i>	111
4.7.3	<i>Ocupação do solo</i>	111
4.8.	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	113
4.8.1	<i>Planta de Ordenamento</i>	114
4.8.2	<i>Planta de Condicionantes</i>	117
4.9.	BIODIVERSIDADE	122
4.9.1	<i>Metodologia</i>	122
4.9.2	<i>Áreas classificadas</i>	124
4.9.3	<i>Biótopos presentes na área de estudo</i>	125
4.9.4	<i>Flora e vegetação</i>	127
4.9.4.1	<i>Enquadramento biogeográfico e fitossociológico</i>	127
4.9.4.2	<i>Vegetação atual</i>	128
4.9.5	<i>Fauna</i>	129
4.10.	PAISAGEM	133
4.10.1	<i>Metodologia</i>	133
4.10.2	<i>Caracterização Base</i>	135
4.10.2.1	<i>Caracterização biofísica</i>	135
4.10.2.2	<i>Unidades e subunidades de paisagem</i>	136
4.10.2.2	<i>Classificação paisagística</i>	139
4.11.	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO	143
4.11.1	<i>Metodologia</i>	143
4.11.2	<i>Resultados</i>	144
4.11.2.1	<i>Pesquisa documental</i>	144
4.11.2.2	<i>Prospecção Arqueológica</i>	148
4.11.2.3	<i>Património Inventariado</i>	149
4.12.	SOCIOECONOMIA	150
4.12.1	<i>Metodologia</i>	150
4.12.2	<i>Povoamento e estrutura demográfica</i>	150
4.12.3	<i>Emprego e Atividades económicas</i>	152
4.12.4	<i>Caracterização da área envolvente</i>	155
4.12.5	<i>Acessibilidades e Mobilidade</i>	156
4.13.	SAÚDE HUMANA	159
4.13.1	<i>Metodologia</i>	159
4.13.2	<i>Caracterização</i>	159
4.14.	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA SEM PROJETO	161
5.	ANÁLISE DE IMPACTES	165
5.1.	METODOLOGIA GERAL	165
5.1.1	<i>Atividades suscetíveis de causar impacto</i>	165
5.1.2	<i>Características dos impactes</i>	166
5.2.	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	168
5.2.1	<i>Metodologia</i>	168

5.2.2	<i>Classificação de impactes</i>	169
5.2.2.1	Fase de Construção	169
5.2.2.2	Fase de Funcionamento	170
5.2.2.3	Fase de desativação	175
5.3.	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS	175
5.3.1	<i>Metodologia</i>	175
5.3.2	<i>Classificação de impactes</i>	176
5.4.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	177
5.4.1	<i>Metodologia</i>	177
5.4.2	<i>Classificação de Impactes</i>	177
5.4.2.1	Fase de construção	177
5.4.2.2	Fase de funcionamento	178
5.4.2.3	Fase de Desativação	180
5.5.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	180
5.5.1	<i>Metodologia</i>	180
5.5.2	<i>Classificação de Impactes</i>	181
5.5.2.1	Fase de construção	181
5.5.2.2	Fase de funcionamento	181
5.5.2.3	Fase de desativação	182
5.6.	QUALIDADE DO AR	183
5.6.1	<i>Metodologia</i>	183
5.6.2	<i>Classificação de impactes</i>	184
5.6.2.1	Fase de construção	184
5.6.2.2	Fase de funcionamento	185
5.6.2.3	Fase de desativação	188
5.7.	AMBIENTE SONORO	189
5.7.1	<i>Metodologia</i>	189
5.7.2	<i>Classificação de impactes</i>	190
5.7.2.1	Fase de construção	190
5.7.2.2	Fase de funcionamento	191
5.7.2.3	Fase de desativação	191
5.8.	SOLOS E USO DO SOLO	192
5.8.1	<i>Metodologia</i>	192
5.8.2	<i>Classificação de impactes</i>	192
5.8.2.1	Fase de construção	192
5.8.2.2	Fase de funcionamento	193
5.8.2.3	Fase de desativação	193
5.9.	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	194
5.9.1	<i>Metodologia</i>	194
5.9.2	<i>Classificação de impactes</i>	194
5.10.	BIODIVERSIDADE	194
5.2.3	<i>Metodologia</i>	194
5.2.4	<i>Classificação de impactes</i>	195
5.2.4.1	Flora e Vegetação	195
5.2.4.2	Fauna	195
5.11.	PAISAGEM	197
5.11.1	<i>Metodologia</i>	197
5.11.2	<i>Análise de Impactes</i>	198
5.11.2.1	Fase de construção	201
5.11.2.2	Fase de funcionamento	202
5.11.2.3	Fase de desativação	204
5.12.	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO	204
5.12.1	<i>Metodologia</i>	204
5.12.2	<i>Classificação de impactes</i>	205
5.13.	SOCIOECONOMIA	206

5.13.1	Metodologia	206
5.13.2	Classificação de impactes	207
5.13.2.1	Fase de construção	207
5.13.2.2	Fase de funcionamento	208
5.13.2.3	Fase de desativação	209
5.14.	SAÚDE HUMANA	210
5.14.1	Metodologia	210
5.14.2	Classificação de Impactes	212
5.15.	RESÍDUOS.....	214
5.15.1	Enquadramento.....	214
5.15.2	Identificação dos impactes	215
5.15.2.1	Fase de funcionamento	215
5.15.2.2	Fase de desativação	218
5.16.	IMPACTES CUMULATIVOS	219
5.15.3	Metodologia	219
5.15.4	Avaliação dos efeitos cumulativos.....	219
5.15.4.1	Seleção das componentes ambientais significativas.....	219
5.15.4.2	Identificação de ações	219
5.15.4.3	Caracterização das componentes ambientais significativas.....	220
5.15.4.4	Avaliação dos efeitos cumulativos	222
5.15.4.5	Síntese da avaliação	224
5.17.	SÍNTESE DOS IMPACTES DO PROJETO.....	225
5.18.	COMPARAÇÃO ENTRE O PROJETO PROPOSTO E O PROJETO INICIALMENTE PREVISTO	228
5.18.1	Fase de Construção.....	228
5.18.2	Fase de Funcionamento.....	232
5.18.3	Fase de Desativação	237
6.	RISCOS	238
6.1.	RISCOS EXTERNOS AO PROJETO.....	238
6.2.	RISCOS ASSOCIADOS AO PROJETO.....	244
6.2.1	Fase de Construção	245
6.2.2	Fase de Funcionamento	245
7.	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E RECOMENDAÇÕES	246
7.1.1	Construção.....	246
7.1.2	Fase de Funcionamento	248
7.1.3	Fase de desativação/encerramento/pós-encerramento.....	248
7.1.	EFICÁCIA DAS MEDIDAS PROPOSTAS E IMPACTES RESIDUAIS.....	249
8.	MONITORIZAÇÃO	255
8.1.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	255
8.2.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	258
8.3.	QUALIDADE DO AR.....	261
9.	LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO	263
10.	CONCLUSÕES.....	264
11.	BIBLIOGRAFIA	266

1. Introdução

1.1. Identificação do Projeto

O presente relatório contém o **Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto de alteração do Aterro de resíduos industriais não perigosos de Lustosa**, em fase de Projeto de Execução.

O projeto de alteração consiste na reconfiguração do Aterro atualmente existente face ao projeto inicial de exploração, de modo a otimizar o seu desenvolvimento, sem que tal implique qualquer desvio aos objetivos iniciais ou alteração de cotas de topo ou de fundo já licenciadas.

1.2. Identificação do proponente

O proponente do projeto é a RIMA – Resíduos Industriais e Meio Ambiente S.A., constituída em 2001 num consórcio entre a SUMA, S.A, a IDAMBI e a Câmara Municipal de Lousada.

Atualmente, os acionistas da RIMA são a URBASER (acionista maioritária e líder de mercado na gestão e tratamento de resíduos), a IDAMBI (empresa de engenharia, dedicada ao estudo e projetos na área do ambiente) e a Câmara Municipal de Lousada.

Constituída para a conceção, construção, exploração e gestão de aterros e centrais de tratamento de resíduos, bem como de outras infraestruturas ambientais e prestação de serviços inerentes, similares e conexos, a **RIMA** tem como missão proporcionar, a todas as partes interessadas, a melhor solução integrada para os resíduos não perigosos.

Contactos:

- Endereço Postal: Rua da Serra de Campelos, 975; 4620-868 Lousada;
- Telefone: 255 881 403
- Correio eletrónico: geral@rima.pt

1.3. Enquadramento legal

A atividade económica principal desenvolvida nas instalações da RIMA – Resíduos Industriais e Meio Ambiente, S. A., localizadas na Lustosa, corresponde ao CAERev.3 38212 *‘Tratamento e Eliminação de Outros Resíduos Não Perigosos’*. Além deste CAE, são ainda desenvolvidos na instalação os CAEs 38321 – *‘Valorização de Resíduos Metálicos’* e 38322 – *‘Valorização de Resíduos Não Metálicos’*.

O Aterro de Resíduos Industriais não perigosos de Lustosa encontra-se abrangido pelo Regime de Emissões Industriais (REI) aplicável à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição - categoria 5.4 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto e Declaração de Retificação n.º 45/A/2013, de 19 de outubro – *‘Aterros que recebem mais de 10 ton de resíduos por dia ou com uma capacidade superior a 25 000 ton de capacidade instalada, com exceção dos aterros de resíduos inertes’*. No presente caso, o Aterro apresenta uma capacidade instalada de 771 429 m³ equivalentes a 926 000 ton.

Neste contexto, o estabelecimento ‘Aterro de Resíduos Industriais não Perigosos de Lustosa’ possui TUA20170911000174 com a Licença Ambiental n.º 683/1.0/2017 para a atividade de deposição de resíduos em aterro, válida até 26 de março de 2026 (Anexo III do Volume III).

O Aterro possui Alvará de Licença de Operação de Deposição de Resíduos em Aterro – Licença de Exploração n.º 4/2009/DOGR, de 22 de abril (Anexo IV do Volume III), com o 1º averbamento à Licença da Operação de Deposição de Resíduos em Aterro – Renovação da Licença de Exploração n.º 4/2009/DOGR, de 22 de abril, em 2 de setembro de 2020 (Anexo V do Volume III).

Para o exercício da atividade desenvolvida no centro de triagem para resíduos não perigosos, a RIMA dispõe de alvará de Licença para Operações e Gestão de Resíduos (tratamento de resíduos não perigosos) n.º 116/2013/CCDRN, de 7 de novembro, entretanto renovada pelo TUA20181212000684 válido até 21/1/2031 (Anexo VI do Volume III).

O estabelecimento está ainda abrangido pelo Decreto-Lei n.º 127/2008, de 21 de julho (na sua atual redação), relativo à criação do Registo Europeu das Emissões e Transferências de Poluentes (PRTR), estando inserido na categoria 5 d) do Anexo I.

No que respeita ao regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (RJIA) (Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na redação atual) o projeto do Aterro encontra-se tipificado no Anexo II, nomeadamente no ponto 11 – *Outros Projetos*, na alínea c) *‘Instalações destinadas a operações de eliminação de resíduos não perigosos’*, subalínea i) *‘Aterros de resíduos urbanos ou de outros resíduos não perigosos, independentemente da capacidade (caso geral)’*.

De referir que projeto não se localiza em quaisquer áreas qualificadas como sensíveis no âmbito do RJIA (alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.

Tendo em conta que a alteração proposta decorre sobre um projeto que nunca foi sujeito a procedimento de AIA, o seu enquadramento nesta matéria é efetuado de acordo com o disposto na subalínea iii) da alínea b) do n.º 4 do artigo 1.º do RJIA, a qual determina que estão sujeitos a AIA:

“(…) 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 tenham 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 impacto significativo no ambiente”.

De acordo com o n.º 1 do artigo 35.º do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro «As alterações legislativas efetuadas no presente decreto-lei aplicam-se aos procedimentos administrativos em curso».

Face ao exposto, em junho de 2024, a CCDR Norte considerou que o projeto deveria ser objeto de análise prévia e decisão de sujeição a AIA (Anexo I no Volume III). A decisão de sujeição a AIA dos projetos submetidos a uma análise caso a caso, cabe à entidade licenciadora ou competente para autorização do projeto (n.º 1 do Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, na redação atual, devendo a mesma solicitar ao proponente a apresentação dos elementos identificados no anexo IV do referido Decreto-Lei.

Em sequência, a RIMA procedeu à elaboração da documentação com os elementos identificados no Anexo IV do regime jurídico de AIA, solicitando a apreciação prévia e decisão de sujeição a AIA (análise-caso-a-caso).

Após análise do pedido de apreciação prévia a CCDR Norte no âmbito das suas competências enquanto entidade licenciadora, em consonância com os resultados da análise técnica efetuada pela autoridade de AIA e com base nos pareceres externos rececionados, nomeadamente do parecer do município de Lousada concluiu pela decisão de sujeição do projeto a procedimento de AIA devendo a RIMA submeter o respetivo Estudo de Impacte Ambiental.

1.4. Identificação da entidade licenciadora e da autoridade de AIA

A autoridade competente para licenciamento do projeto é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.

De acordo com o previsto pelo Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, a Autoridade de AIA é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.

1.5. Antecedentes

1.5.1 Antecedentes do projeto

O Aterro da Lustosa, alvo do presente projeto de alteração, iniciou atividade em 22 de abril de 2009 com a emissão da licença de exploração n.º 4/2009/DOGR, tornando-se assim uma solução para os resíduos não perigosos de origem industrial das empresas, colmatando uma lacuna no Vale do Sousa e região Norte.

Anteriormente à construção do Aterro da RIMA, numa parcela adjacente, já se encontrava em operação o Aterro de Resíduos Sólidos Urbanos da Associação de Municípios do Vale do Sousa, que serve as populações na área de intervenção da Ambisousa para os fluxos de resíduos urbanos.

O projeto inicial do Aterro previa a construção de 3 grandes células, em 3 fases distintas (células 1, 2 e 3), em que a área ocupada era 12,4 ha.

Durante anos a RIMA foi solução de eliminação de resíduos para os importantes clusters industriais do calçado e têxtil do Vale do Sousa e Vale do Ave.

Em 2010 a RIMA foi um dos destinos privilegiados para a deposição de cinzas da Tapada do Outeiro, permitindo a continuação da construção de uma via estruturante, sem necessidades de alterações ao traçado, de extrema relevância para a Região Norte, a A42.

Em 2011 foi construída a então denominada Célula 2 (atualmente referenciada como célula 1B) para continuar a dar resposta às necessidades do tecido empresarial local e regional. Esta área correspondia à conclusão da 1ª fase inicialmente prevista da 1ª grande célula.

Em 2014, a RIMA instalou um centro de triagem para resíduos não perigosos no qual procede à armazenagem, triagem e tratamento mecânico (licença de exploração n.º 116/2013/CCDRN). Esta unidade permitiu a valorização de resíduos que, noutras circunstâncias, teriam como destino o Aterro. Permitiu também o desenvolvimento de projetos de responsabilidade social com a comunidade local (RIMA'rt), nomeadamente de reutilização e reciclagem de resíduos e a sua reutilização em itens de uso pessoal do dia-a-dia.

Em 2017, a RIMA procedeu à selagem parcial e provisória das células em exploração no Aterro (Células 1 e 2 do projeto inicial). Esta medida teve como objetivo reduzir de forma significativa a produção de lixiviado no Aterro, contribuindo para a diminuição do impacto da atividade a jusante, e melhorias significativas ao nível do impacto visual. A área intervencionada foi de 33 000 m².

Em 2018, antecipando as necessidades futuras para deposição de resíduos, a RIMA iniciou o processo de licenciamento da então denominada célula 3 (que de acordo com o presente projeto de alteração passa a ser referenciada como célula 2¹) e de otimização do Aterro, que inclui a reformulação das células 1 e 2 (que de acordo com o presente projeto de alteração passam a ser referenciadas, respetivamente, como células 1A, 1B). A principal diferença para o projeto inicial consiste na diminuição da área total utilizada e numa otimização do espaço, permitindo um encaixe superior. O projeto foi submetido na plataforma Siliamb e entregue no município de Lousada a documentação necessária para a solicitação da licença de construção. Este processo consistia no seguinte:

- Licenciamento da terceira célula de exploração do Aterro, já prevista e parcialmente modelada;
- Impermeabilização definitiva e parcial da primeira célula de exploração;
- Proposta de reconfiguração das três células, em resultado da necessidade de proceder a algumas adaptações ao projeto inicial de exploração do Aterro de modo a otimizar o seu desenvolvimento, sem que tal implicasse qualquer desvio aos objetivos iniciais ou alteração de cotas de topo ou de fundo licenciadas;
- Aumento da capacidade de deposição do Aterro.

Este processo teve o parecer favorável da CCDR-N (à data entidade licenciadora) condicionada à correção de um pequeno troço da linha de água na carta da REN de Lousada e na carta de condicionantes do PDM de Lousada, uma vez que o ponto de descarga de uma linha de água estaria erradamente implantado dentro da célula. Após várias comunicações da CCDR-N com a autarquia, e uma decisão judicial favorável à pretensão da RIMA, a carta REN foi corrigida em 2023.

Em dezembro de 2020 a Câmara Municipal de Lousada aprovou a suspensão parcial do PDM, estando a área da RIMA inserida nessa suspensão parcial que, entretanto, em 2024 terminou.

¹ Iniciando a fase 2 do projeto inicial com a construção da célula 2 inicial prevista, embora de forma parcial.

No início de 2024, a RIMA passou a ter como acionista principal a URBASER, empresa de referência no tratamento de resíduos e nível mundial.

Na Figura 1.1 apresenta-se uma sequência de imagens aéreas que ilustram a evolução do local de implantação do projeto desde 2006 (antes da construção do Aterro da RIMA) até 2024. O limite do estabelecimento da RIMA está representado pelo polígono roxo.

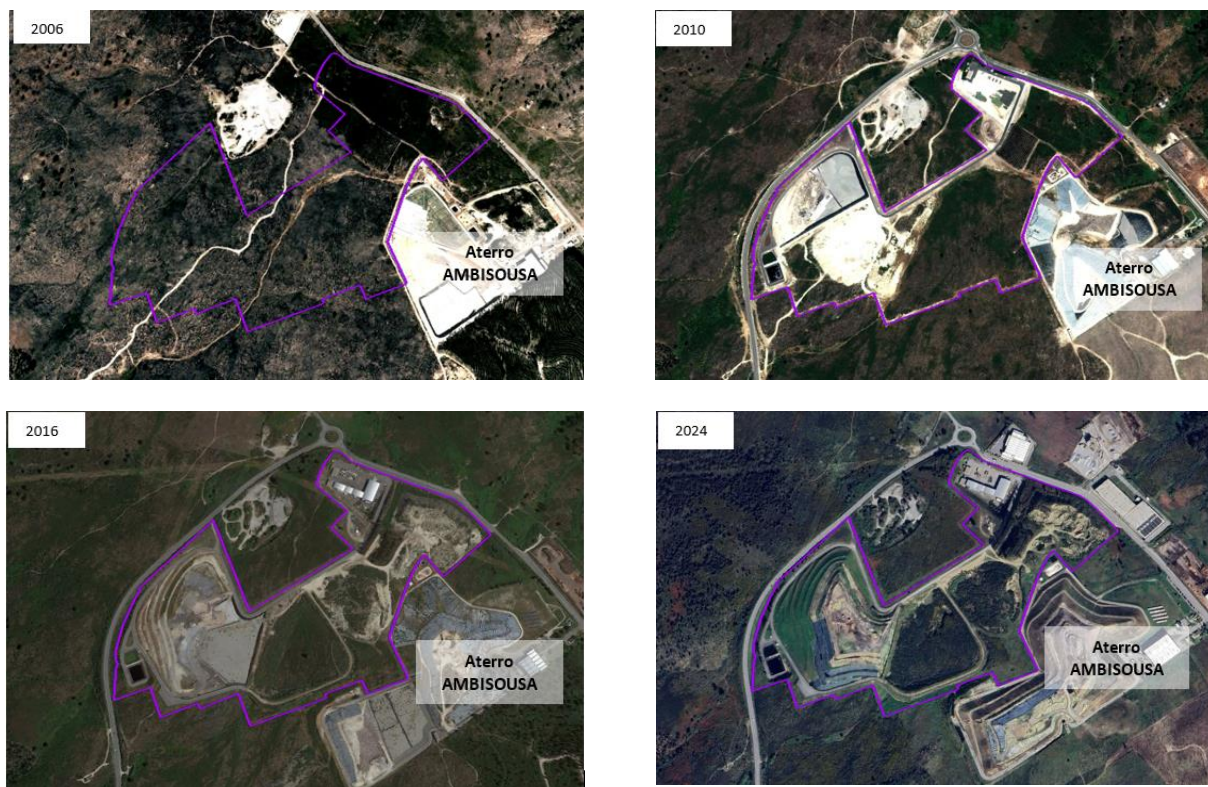


Figura 1.1 – Evolução da ocupação do solo na área de implantação do Aterro da RIMA (polígono roxo) e envolvente.

1.5.2 Antecedentes do procedimento de AIA

Tal como já referido no subcapítulo 1.3, previamente à elaboração do presente procedimento de AIA, em junho de 2024 a CCDR-N considerou que o projeto de alteração do Aterro deveria ser objeto de Apreciação Prévia e decisão de sujeição a AIA, nos termos do disposto no artigo 3º do regime jurídico de AIA (Anexo I do Volume III).

Em sequência, a RIMA preparou a documentação com os elementos identificados no Anexo IV do regime jurídico de AIA e, em setembro de 2025, solicitou a apreciação prévia e decisão de sujeição a AIA (análise-caso-a-caso).

Após análise do pedido de apreciação prévia, a CCDR-N, no âmbito das suas competências enquanto entidade licenciadora, em consonância com os resultados da análise técnica efetuada pela autoridade de AIA e com base nos pareceres externos rececionados, nomeadamente do parecer do município de Lousada, concluiu pela decisão de sujeição do projeto a procedimento de AIA, devendo a RIMA submeter o respetivo Estudo de Impacte Ambiental. No Quadro 1.1 apresentam-se as principais conclusões da apreciação realizada pelas entidades, cujo relatório consta do Anexo II do Volume III.

No âmbito do processo, a CCDR, para além da consulta interna no âmbito dos fatores ambientais Resíduos/entidade licenciadora do projeto, Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Ordenamento do Território e Uso do Solo, solicitou pareceres, em razão das respetivas competências, à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P./Administração da Região Hidrográfica do Norte, à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P./Departamento de Resíduos, à Câmara Municipal da Lousada e ao Património Cultural I.P..

Quadro 1.1 – Resumo do parecer relativo ao pedido de ‘Apreciação Prévia’.

Fator/Entidade		Parecer (Resumo conclusivo)
Resíduos/ Entidade Coordenadora do Licenciamento		‘Dada a necessidade de incrementar no país a capacidade disponível para a deposição de resíduos não urbanos em aterro, o projeto de alteração do Aterro da RIMA configura uma ação positiva, que vai de encontro aos objetivos preconizados’ pelo grupo de trabalho criado pelo Governo em 2024 para identificar soluções que aumentem a capacidade de deposição de resíduos em Aterro no país. A análise de detalhe realizada conclui-que ‘o projeto não apresenta suscetibilidade para induzir novos impactes ambientais significativos’.
Ordenamento Território/CCDR	do	«...desde que não haja qualquer afetação com leito do curso de água demarcado pela REN em vigor e salvaguardando que seja favorável o parecer da APA, nada há a obstar ao licenciamento»
Uso do solo/CCDR		O projeto «...não é suscetível de induzir impactes negativos no ambiente, nomeadamente por ser uma ação que visa a reconfiguração do aterro já licenciado e em operação, procedendo-se com o persente a alterações ao projeto inicial de exploração, no intuito de otimizar o desenvolvimento do Aterro, sem que tal implique qualquer desvio aos objetivos iniciais, ou alteração de cotas de tipo ou de fundo já licenciadas». «A única salvaguarda, pelo facto de existir uma linha de água dentro do recinto, a qual integra igualmente a REN através do seu leito, é que não poderá ocorrer qualquer afetação da mesma e deverá esta pretensão ficar dependente do parecer favorável da APA.»
Recursos Hídricos/ ARH-Norte	APA	«Não se prevê a ocorrência de impactes negativos significativos sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos»
Ambiente sonoro/CCDR		«(...) considera-se que o projeto em epígrafe não é suscetível de causar impactes significativos no ambiente sonoro»
Qualidade do Ar/CCDR		«Os impactes associados ao fator ambiental Qualidade do Ar, não são significativos (...)»
Património Cultural/Património Cultural I.P.		Apesar do território em análise apresentar uma grande sensibilidade arqueológica, atestada pela quantidade de ocorrências conhecidas «os trabalhos arqueológicos, efetuados em 2008, como medida de salvaguarda à construção do atual Aterro, permitiram minimizar potenciais afetações decorrentes do projeto, atestando mesmo a não existência de sítios arqueológicos, na área de sobreposição do Aterro.» «Afigura-se assim que o projeto pode não ser sujeito a procedimento de AIA, não se afigurando necessário a implementação de medidas adicionais. Contudo, caso ocorra qualquer ação intrusiva fora da área já intervencionada, deverá proceder-se ao acompanhamento arqueológico das mobilizações do solo e subsolo.»
Município de Lousada		«a ampliação do aterro apresenta impactes ambientais adversos suscetíveis de afetar o ambiente, a saúde humana e a qualidade de vida das comunidades locais. Entre os principais riscos destacam-se: Contaminação do solo e das águas subterrâneas por infiltração de lixiviados; perda de habitat e fragmentação ecológica, emissão de gases com efeito de estufa; maus odores, poluição atmosférica e impacto visual; Aumento da circulação de veículos pesados e agravamento das condições de ruído.» O município refere que o projeto apresenta suscetibilidade relevante de provocar impactes significativos no ambiente, particularmente nos seguintes domínios: recursos hídricos, qualidade do ar e ruído, paisagem e ecossistemas, património e ordenamento. A Câmara Municipal de Lousada entende que o projeto é suscetível de provocar impactes ambientais significativos não devendo ser dispensado de Avaliação de Impacte Ambiental.

Com base nas apreciações técnicas efetuadas, e atendendo ao parecer do município de Lousada, a Autoridade de AIA concluiu que, apesar da análise sectorialmente efetuada, as preocupações elencadas pela autarquia terão de ser atendidas, podendo em sede de procedimento de avaliação de impacto ambiental serem os potenciais impactes ambientais negativos significativos mais aprofundadamente identificados, avaliados e, eventualmente minimizados.

Assim, a Autoridade de AIA recomendou, com base na auscultação efetuada, face à suscetibilidade de o projeto provocar impactes negativos significativos no ambiente e, aplicando supletivamente, o Princípio da Precaução, (conforme expressamente previsto no artigo 3º da Lei de Bases do Ambiente – Lei n.º 19/2014, de 14 de abril) que o projeto seja sujeito a procedimento de AIA.

A entidade licenciadora concordou com a recomendação da autoridade de AIA, solicitando à RIMA a submissão do Estudo de Impacte Ambiental.

1.6. Metodologia e estrutura do EIA

1.6.1 Metodologia geral

O presente EIA foi realizado e estruturado tendo em conta a legislação em vigor sobre Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente o previsto no anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (repblicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 87/2023, de 10 de outubro), que refere como conteúdo mínimo do EIA:

- Descrição do projeto incluindo a localização, características físicas, processo produtivo, identificação da natureza e quantidade de materiais e recursos naturais utilizados, bem como estimativa dos tipos e quantidades de resíduos e emissões previstos;
- Descrição do estado do local dos fatores ambientais suscetíveis de serem afetados pelo projeto, bem como da evolução previsível do ambiente na ausência de projeto;
- Descrição dos efeitos do projeto no ambiente e hierarquização dos impactes;
- Descrição das medidas mitigadoras;
- Descrição dos programas de monitorização;
- Identificação de lacunas técnicas ou de conhecimentos;
- Resumo Não Técnico.

Foram também tidos em consideração os ‘Critérios para a fase de conformidade em AIA’ constantes do Despacho do Secretário de Estado do Ambiente de 2008 (Informação SEA n.º 10 de 18-02-2008) e o Documento Orientador e a Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro que estabelece os elementos que devem instruir os procedimentos ambientais previstos no regime de Licenciamento Único de Ambiente (LUA) para atividades industriais ou similares a industriais.

O EIA tem em atenção as especificidades do projeto, a fase em que se encontra e as características gerais da área de implantação do mesmo, tendo-se procedido à caracterização do estado atual do ambiente e respetiva avaliação de impactes ao nível das seguintes componentes ambientais:

- Clima e alterações climáticas;
- Geologia e Geomorfologia;
- Recursos Hídricos Subterrâneos;
- Recursos Hídricos Superficiais;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Solos e ocupação do solo;
- Biodiversidade;
- Paisagem;
- Ordenamento do Território;

- Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico;
- Socioeconomia
- Saúde Humana.

De notar que, embora as diferentes componentes ambientais sejam avaliadas de forma individual, a natureza transversal de algumas matérias ambientais e as suas interligações refletem-se nos respetivos capítulos.

Com base na caracterização do estado atual do ambiente da área de estudo, nas características do projeto e nas atividades desenvolvidas pelo mesmo, procedeu-se à identificação e avaliação dos impactos positivos e negativos do projeto, sobre cada uma das componentes acima listadas. A avaliação tem em consideração o pior cenário do ponto de vista ambiental, o qual corresponde à capacidade instalada. Nesta avaliação tem-se em conta o território enquanto suporte físico, a área a que corresponde uma característica importante ou que foi delimitada com o propósito de nela ser definida uma atividade ou lhe ser atribuído um uso e, assim, desempenhar uma dada função ou conjunto de funções². Neste âmbito, a avaliação dos efeitos do projeto sobre o território, sendo transversal ao conjunto de componentes avaliadas, é abordada com maior detalhe no capítulo do ordenamento do território, será sumariada de forma integrada no capítulo das conclusões.

Com base na avaliação dos impactos e riscos identificados, são propostas medidas cujo objetivo é evitar e minimizar os impactos negativos previstos.

Complementarmente, com o objetivo de possibilitar a avaliação da eficácia das medidas propostas e/ou detetar eventuais problemas associados ao funcionamento da instalação, é proposta a monitorização de determinados fatores ambientais. De referir, no entanto, que apenas se propõe a monitorização para as situações ainda não abrangidas por outra legislação específica, distinguindo-se aqui claramente a monitorização ambiental em contexto de AIA do autocontrolo de emissões.

Os estudos ambientais foram efetuados com a colaboração do promotor tendo, para o efeito, sido disponibilizado pelo mesmo total acesso ao local onde o projeto será implantado.

1.6.2 Estrutura

A estrutura do EIA tem em consideração o previsto no Anexo V do regime jurídico de AIA englobando o pedido de elementos adicionais solicitados pela Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental no contexto da análise da conformidade do EIA (tal como previsto pelo n.º 9 do Artigo 14º do regime jurídico de AIA). Neste contexto, o EIA é apresentado em 4 volumes:

- Volume I – Resumo Não Técnico;
- Volume II – Relatório Síntese;
- Volume III – Anexos;
- Volume IV – Elementos Adicionais.

O Volume I contém o Resumo Não Técnico (RNT) o qual tem como papel sumariar e traduzir em linguagem simples o conteúdo do estudo, permitindo que o público em geral se familiarize com as principais questões relacionadas com o projeto. Este documento segue os “Critérios de Boa Prática para a elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos de Estudos de Impacte Ambiental” publicados em 2008 pela Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes e pela Agência Portuguesa do Ambiente.

O Volume II inclui a descrição do projeto e a análise dos vários fatores ambientais, sociais e patrimoniais passíveis de serem afetados pelo projeto. A estrutura geral do Volume II é a seguinte:

- Capítulo 1: Introdução – Identifica o projeto, a fase em que se encontra, o proponente, a entidade licenciadora, a autoridade de AIA, os antecedentes, o enquadramento legal do projeto e a metodologia geral e estrutura do EIA;

² In “A paisagem na Revisão dos PDM” DGOTDU, 2011.

- Capítulo 2: Localização do projeto – Posiciona o projeto à escala local, regional e nacional, descreve as principais características da área envolvente e identifica os instrumentos de gestão do território e classes de espaço afetadas, condicionantes, servidões administrativas e de utilidade pública aplicáveis à área de implantação do projeto, efetuando uma análise à conformidade do projeto com esses instrumentos;
- Capítulo 3: Descrição do projeto e das alternativas consideradas – Apresenta os objetivos e aspetos que justificam a implementação do projeto e descreve as características relevantes do mesmo para a avaliação de impactes, e respetivas alternativas se consideradas;
- Capítulo 4: Caracterização do ambiente afetado pelo projeto – Identifica e descreve os aspetos relevantes das várias componentes ambientais e sociais passíveis de serem afetados pelo projeto;
- Capítulo 5: Análise de impactes – Identifica e avalia os potenciais impactes decorrentes da implementação do projeto, incluindo os impactes cumulativos;
- Capítulo 6: Riscos – Identifica e avalia os riscos com origem em fenómenos externos ao projeto com potencial de afetar o próprio projeto, bem como os riscos com origem direta no projeto que possam afetar a área envolvente;
- Capítulo 7: Medidas de mitigação e impactes residuais – Apresenta as medidas que devem ser adotadas para prevenir, minimizar e compensar os impactes negativos do projeto e potenciar os positivos. Identifica ainda os impactes que permanecem após a implementação das medidas de mitigação (impactes residuais);
- Capítulo 8: Monitorização – Identifica e descreve os programas de monitorização que devem ser implementados;
- Capítulo 9: Lacunas técnicas ou de conhecimento – Identifica eventuais aspetos que limitaram a análise apresentada no EIA;
- Capítulo 10: Conclusões – Apresenta as conclusões do EIA;
- Capítulo 11: Bibliografia.

O Volume III contém os Anexos, os quais correspondem a estudos setoriais específicos preparados durante a realização do EIA e elementos complementares que serviram de base e/ou apoio à informação presente no Relatório Síntese. No Quadro 1.2 apresenta-se a lista de Anexos constante do Volume III.

Quadro 1.2 – Lista de Anexos constantes no Volume III.

N.º do Anexo	Título
I	Ofício CCDR-Norte
II	Parecer relativo ao pedido de Apreciação Prévia
III	TUA20170911000174
IV	Licença da Operação de Deposição de Resíduos em Aterro
V	1º Averbamento da Licença da Operação de Deposição de Resíduos em Aterro
VI	Licença para realização de operações de gestão de resíduos
VII	Manual de Exploração do Aterro
VIII	Resíduos rececionados entre 2021 e 2025
IX	Autorização de Utilização dos recursos Hídricos Subterrâneos
X	Autorização de Ligação ao Sistema Multimunicipal

N.º do Anexo	Título
XI	Periodicidade do controlo de lixiviados
XII	Exemplos de relatórios de monitorização de biogás
XIII	Plano de exploração do sistema de drenagem e tratamento de lixiviados
XIV	Processo de aquedutamento da linha de talvegue
XV	Peças Desenhadas
XVI	Recursos Hídricos Superficiais
XVII	Qualidade do Ar
XVIII	Ambiente Sonoro
XIX	Biodiversidade
XX	Paisagem
XXI	Património
XXII	Melhores Técnicas Disponíveis
XXIII	Lista de resíduos a rececionar na célula 2

No âmbito da análise já realizada pela Comissão de Avaliação para efeitos da conformidade do Estudo de Impacte Ambiental, esta constatou a necessidade de obter esclarecimentos/informação adicional sobre determinados aspetos do projeto e do EIA, pelo que solicitou ao proponente a resposta a um 'Pedido de Elementos Adicionais'. O Volume IV constitui a resposta ao pedido de elementos adicionais os quais, sempre que relevante, foram incorporados nos restantes Volumes do EIA.

1.6.3 Equipa Técnica

O EIA foi elaborado pelo Instituto do Ambiente e Desenvolvimento (IDAD) englobando uma Equipa Técnica multidisciplinar com vasta experiência na elaboração de Estudos de Impacte Ambiental (Quadro 1.3).

Quadro 1.3 – Equipa técnica do EIA.

Identificação	Área de responsabilidade
Fernando Leão Licenciado em Biologia	Coordenação Biodiversidade; Solo e Uso do Solo
Alexandra Passos Silva Licenciada em Engenharia do Ambiente	Recursos Hídricos Superficiais
Sandra Rafael Doutora em Ciências e Engenharia do Ambiente	Clima e Alterações Climáticas
Eduardo Anselmo Ferreira da Silva Professor Catedrático em Geoquímica Ambiental	Geologia e Geomorfologia Recursos Hídricos Subterrâneos
Nuno Durães Doutor em Geociências	
Clara Ribeiro Mestre em Poluição Atmosférica	Qualidade do Ar Saúde Humana
Cláudia Pimentel Mestre em Engenharia do Ambiente	Ambiente Sonoro

Identificação	Área de responsabilidade
Adelaide Pinto Licenciada em História (ramo arqueologia)	Património Arqueológico e Arquitetónico
Lúcia Cruz Licenciada em Engenharia Biofísica	Paisagem
Sérgio Bento Licenciado em Planeamento Regional e Urbano	Ordenamento do Território Socioeconomia Saúde Humana

1.6.4 Período de elaboração do EIA

Os trabalhos de elaboração do presente EIA decorreram entre janeiro e abril de 2026. Contudo, tal como anteriormente referido, após a submissão do EIA para avaliação por parte da autoridade de AIA, esta, com base na apreciação efetuada pela Comissão de Avaliação (CA), considerou necessária a apresentação de um conjunto de elementos adicionais, tendo os mesmos ficado concluídos no final de julho de 2026.

2. Localização do Projeto

2.1. Localização administrativa

O Aterro da Lustosa situa-se, segundo a nomenclatura de unidades territoriais para fins estatísticos (Regulamento UE n.º 868/2014 da Comissão, de 8 de agosto) e administrativa, na Região Norte (NUT II), sub-região Tâmega e Sousa (NUT III), distrito do Porto, concelho de Lousada e União das Freguesias de Lustosa e Barrosas (Santo Estevão) (Figura 2.1).

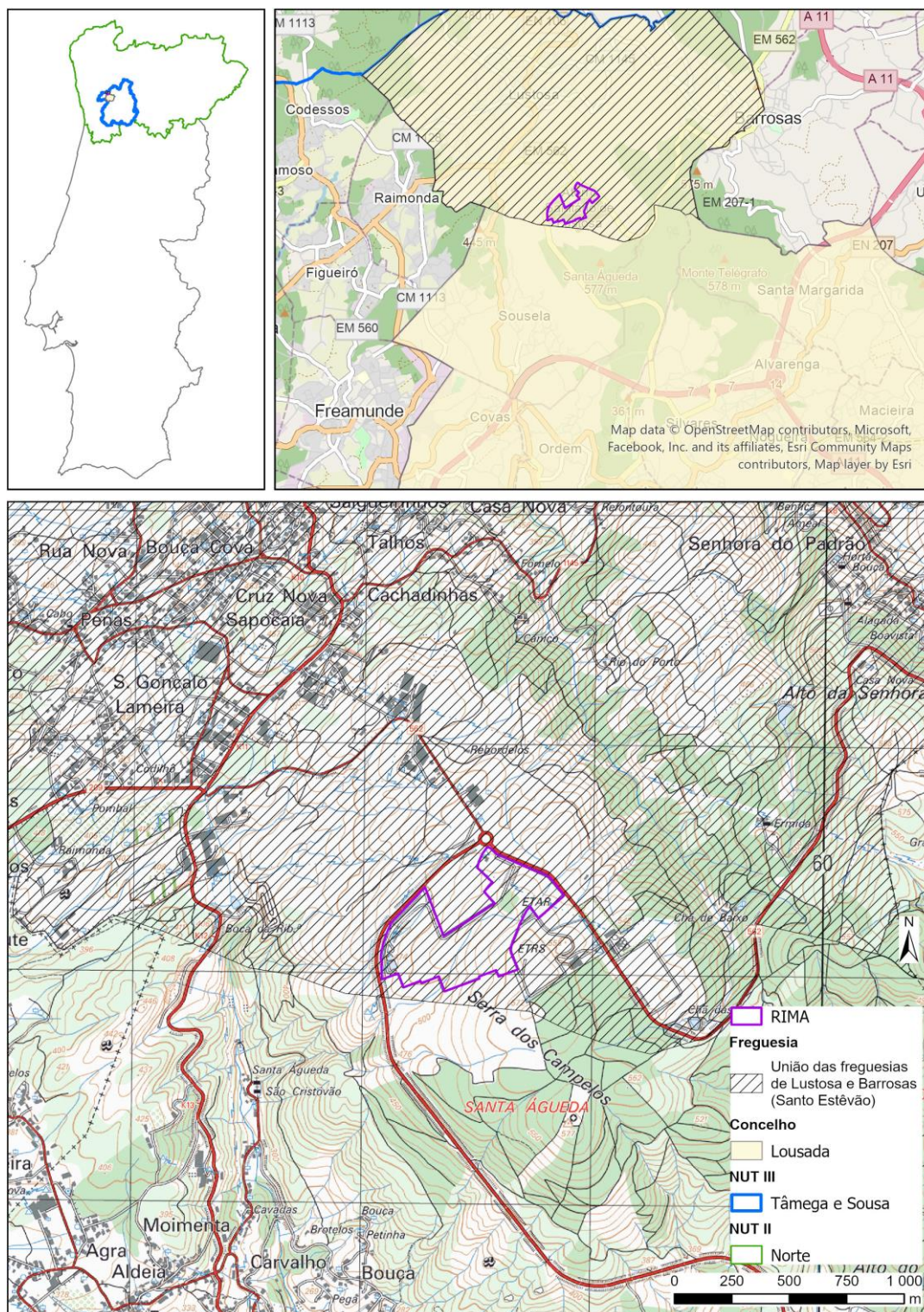


Figura 2.1 – Enquadramento do local de implantação do projeto na carta militar.

2.2. Breve enquadramento da área de implantação do projeto e acessibilidades

O estabelecimento da RIMA, no qual o projeto alvo de alteração se implanta, localiza-se na serra de Campelos ao lado do Aterro de resíduos sólidos urbanos da AMBISOUSA e na adjacência da zona de acolhimento empresarial de Lustosa que se desenvolve, maioritariamente, ao longo da EM562 (Figura 2.2).

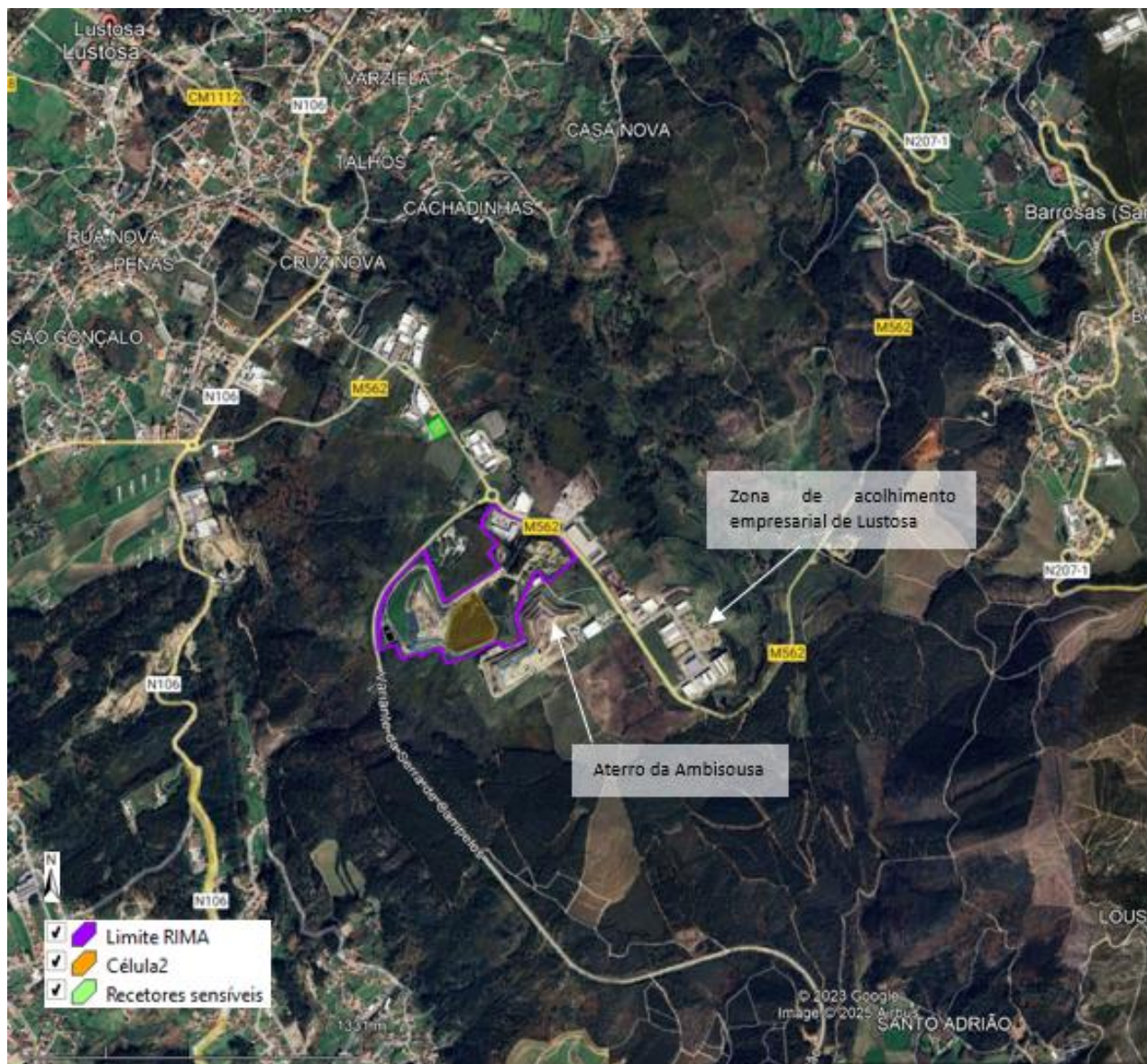


Figura 2.2 – Enquadramento do local de implantação do projeto.

Os recetores sensíveis mais próximos localizam-se a 450 m a norte das instalações da RIMA, correspondendo a algumas habitações inseridas na zona empresarial. As áreas de concentração urbana localizam-se a mais de 900 m do local do Aterro. O perímetro urbano de Lousada, a sede de concelho, dista 4,2 km do local do Aterro. Em termos de ocupação do solo, com exceção da zona nascente ao Aterro, a qual é ocupada pela atividade industrial e pelo Aterro da AMBISOUSA, nos restantes quadrantes predomina o uso florestal e os matos, não ocorrendo aí quaisquer áreas agrícolas.

Em termos de acessibilidade rodoviária, o local de implantação do Aterro, e a própria zona empresarial, tem como acessos a Variante à Serra de Campelos e a estrada municipal EM562, sendo que a Variante à Serra de Campelos permite um acesso quase direto e rápido à rede de autoestradas (Figura 2.3).

Através da referida variante, o Aterro da RIMA dista 6 km do nó da A42, a partir da qual, percorrendo mais 1 km, é possível aceder à A11 que, por sua vez, permite a acessibilidade à A7 a norte e à A4 a sul.

2.3. Áreas sensíveis

Na aceção do Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, são consideradas como áreas sensíveis:

- i) Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei, n.º 142/2008, de 24 de julho;
- ii) 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 abril³, no âmbito das Diretivas 79/409/CEE e 92/43/CEE;
- iii) 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.

Perante este contexto legal, a área na qual o projeto está localizado não se encontra abrangida por nenhuma das áreas sensíveis anteriormente enumeradas.

2.4. Conformidade com os Instrumentos de Gestão Territorial e Servidões Condicionantes

2.4.1 Instrumentos de Gestão Territorial

No âmbito do presente enquadramento releva-se o Plano Diretor Municipal (PDM) de Lousada cuja análise detalhada se apresenta nos Capítulos 4.8 (enquadramento) e 5.9 (análise de conformidade). De seguida apresenta-se uma súmula da conformidade do projeto com o PDM, nomeadamente no que respeita ao consignado na Planta de Ordenamento.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM, do ponto de vista da qualificação do uso do solo, a maior parte da área da RIMA insere-se na classe ‘Espaços de Uso Especial’ do ‘Solo Urbanizável’ da categoria de ‘Solo Urbano’ (conforme Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Lousada – Classificação e Qualificação do solo apresentado na Figura 4.33 no capítulo 4.8).

Para além da classe ‘Espaços de Uso Especial’, no interior da área da RIMA identificam-se também dois pequenos polígonos inseridos nas seguintes classes de uso, nomeadamente:

- ‘Espaços de atividades económicas’ do solo urbanizável da categoria de Solo Urbano;
- ‘Espaço Florestal de Produção’, do Solo Rural, que integra a estrutura ecológica municipal.

Estas duas classes de uso não são abrangidas pelo projeto de alteração em estudo. Toda a área de desenvolvimento do projeto se enquadra na classe ‘Espaços de Uso Especial’.

De acordo com o artigo 31.º do regulamento do PDM *‘Os espaços de uso especial correspondem a áreas destinadas a equipamentos ou infraestruturas estruturantes ou a outros usos específicos, nomeadamente de recreio, lazer e turismo.’*

Segundo o ponto 2 do artigo 31.º, *‘As suas funções mencionadas na planta de ordenamento podem ser alteradas desde que seja mantida a finalidade genérica da sua utilização com equipamento ou infraestruturas estruturantes de interesse público e se de tal facto não resultar agravamento das condições ambientais e urbanísticas existentes, nem prejuízo do valor histórico, arquitetónico ou paisagístico do património em presença, caso este deva ser salvaguardado.’*

O projeto em avaliação encontra-se assim em conformidade com o previsto em sede de PDM

2.4.2 Servidões condicionantes, equipamentos e infraestruturas

Do ponto de vista da planta de condicionantes, constata-se que ao nível das restrições de utilidade pública, o projeto não colide com nenhuma área de REN e RAN (Figura 4.35 no Capítulo 4.8).

³ Alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

Também não se encontra abrangida por áreas de risco de incêndio alto ou muito alto, não tendo sido percorrida por incêndios nos últimos 10 anos.

A implantação do projeto não interfere com quaisquer outros equipamentos ou infraestruturas.

2.5. Relação do projeto com outro(s) projeto(s) de desenvolvimento existente(s) ou proposto(s) na vizinhança

O projeto de alteração do Aterro de resíduos industriais não perigosos não interfere nem apresenta qualquer relação física ou funcional com outros projetos de desenvolvimento existentes ou propostos para a área circundante.

Contudo, estando o projeto inserido no estabelecimento da RIMA, na qual, além do Aterro, existe um Centro de Triagem para resíduos não perigosos no qual se desenvolve a atividade de gestão de resíduos, nomeadamente a armazenagem, triagem e tratamento mecânico, o mesmo pode rececionar os resíduos que após o processo de triagem não sejam passíveis de ser valorizados, o denominado refugo da triagem.

3. Descrição do projeto e das alternativas consideradas

3.1. Objetivos e justificação do projeto

O projeto em avaliação consiste na reconfiguração do Aterro já licenciado e em operação, procedendo-se a algumas alterações ao projeto inicial de exploração. Para o efeito, foi desenvolvido o projeto para licenciamento de infraestruturas gerais da célula 2 do atual Aterro já previsto no faseamento do licenciamento original da instalação, e surge em sequência do Alvará de Trabalhos de Remodelação de Terrenos e Construção n.º 1/07, relativo ao processo n.º 144/04 registado na Câmara Municipal de Lousada em 13 de dezembro de 2007.

O objetivo principal é otimizar o desenvolvimento do Aterro, sem que tal implique qualquer desvio aos objetivos iniciais, ou alteração de cotas de topo ou de fundo já licenciadas. Para o efeito, pretende-se o licenciamento da terceira célula de exploração do Aterro (já prevista e parcialmente modelada) e a impermeabilização definitiva e parcial de parte da primeira célula de exploração.

3.2. Descrição e caracterização das instalações existentes

A RIMA S.A possui um conjunto de instalações de gestão de resíduos na Rua Serra de Campelos, abrangendo uma área de 22,8 ha, onde se localizam as seguintes unidades operacionais:

1. Aterro de resíduos não perigosos (atividade PCIP) - possui uma capacidade instalada de 926 000 toneladas, a que corresponde um volume de 771 429 m³ (compactação dos resíduos assegurando uma densidade média de 1,2 ton/m³);
2. Centro de Triagem para resíduos não perigosos (atividade não PCIP) cuja atividade se iniciou em 2014 - a atividade de gestão de resíduos, nomeadamente a armazenagem, triagem e tratamento mecânico é desenvolvida num pavilhão com cerca 1 650m² de área coberta, numa área de implantação de 3 800m². A linha de triagem e tratamento mecânico instalada tem capacidade para processar 5,9 ton/h de material ou cerca de 51 684 ton/ano. Em termos genéricos, o pavilhão encontra-se dividido da seguinte forma:
 - Zona de Descarga e Triagem de Resíduos. Neste local são rececionados e devidamente triados, os resíduos processados na instalação. Nesta área localiza-se o fosso de abastecimento da enfardadeira para compactação do papel, plástico e têxteis, assim como os contentores dos vários resíduos triados;
 - Zona de Armazenagem de Resíduos para Expedição. É o local onde os resíduos já etiquetados e enfardados ou compactados são armazenados para envio para o destino final.

As operações de gestão de resíduos subjacentes à atividade, nos termos do anexo II do Decreto-Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro, são as seguintes:

- D1 - Depósito no solo, em profundidade ou à superfície (por exemplo, em aterros, etc.);
- R12 - Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11 – Triagem;
- R13 - Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos);
- D15 — Armazenagem antes de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos);
- R13 D – Reembalamento de resíduos, com vista a agrupar os resíduos em recipientes adequados para preparar resíduos para tratamento posterior e mais distante, sem alteração de LER.

Na Figura 3.1 apresenta-se o *layout* da instalação e no Quadro 3.1 os índices de construção.

Quadro 3.1– Índices de construção atuais.

Área da Parcela (m ²)	Área de Implantação dos edifícios (m ²)	Altura mínima (m)	Altura Máxima (m)	Área de Construção (m ²)
228 800	2893,40	3	10	2893,40



Figura 3.1 – Layout da instalação.

Na área do centro de triagem a área total impermeabilizada é de 3800 m².

A instalação possui as seguintes infraestruturas:

- Edifício administrativo, social e portaria (Figura 3.2);
- Edifício de manutenção (Figura 3.2);
- Edifício de triagem (Figura 3.2);
- Ecoponto;
- Balcão de pesagem;
- Sistema de lavagem de rodados;
- Aterro (Figura 3.3);
- Bacia de retenção de lixiviados (Figura 3.4);
- Bacia de águas pluviais (Figura 3.4).

Ambas as unidades (Aterro e Centro de Triagem) partilham algumas infraestruturas, nomeadamente o edifício administrativo, portaria, gabinete médico, sanitários e balneários, balcão e redes de serviços de água e saneamento.

O Aterro é um sistema impermeabilizado que na base e lados tem as seguintes componentes:

- Camada regularizadora de material terroso, compactado, com 50 cm de espessura;
- Tela de material argiloso bentonítico reforçado com fibras, de muito baixa permeabilidade à água, estendido sobre a camada anterior;
- Membrana de polietileno de alta densidade (PEAD) com 2 mm de espessura, completamente estanque, estendida por sobre a tela argilosa;

- Camada de têxtil resistente à perfuração sobre a membrana de PEAD;
- Camada de 50 cm de espessura com inertes siliciosos de calibre entre 40 e 60 mm estendida sobre o têxtil anterior. Nesta camada são instalados tubos de drenagem de 20 cm de diâmetro que recolhem os lixiviados e os conduzem para fora do Aterro;
- Têxtil para evitar a colmatção por cima da camada anterior;
- Camada de material terroso de 20cm de espessura sobre a qual assentam os primeiros resíduos.



Figura 3.2 –Centro de Triagem e Serviços Administrativos.



Figura 3.3 – Aterro.



Figura 3.4 –Bacias de retenção (pluviais à esquerda e lixiviados à direita).

3.2.1 Admissão e controlo da entrada de resíduos na instalação

Segundo a Licença de exploração n.º 4/2009/DOGR, a RIMA tem autorização para depositar em aterro os resíduos não perigosos listados no Quadro 1 do Anexo ao 1º Averbamento da referida Licença, o qual se apresenta no Anexo V do Volume III.

Previamente à aceitação de resíduos, há um conjunto de ações que fazem parte do processo de admissão, nas quais participa um responsável da instalação. De acordo com o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, o operador dispõe de um manual de exploração no qual constam as operações de exploração, nomeadamente (Anexo VII no Volume III):

- Controlo dos resíduos a entrada da instalação;
- Forma de exploração do Aterro, superfície máxima a céu aberto em regime de exploração normal, altura de deposição dos resíduos, características dos taludes de proteção e suporte de resíduos e outras características da exploração;
- Periodicidade dos controlos, amostragens e parâmetros analíticos para lixiviados, águas dos piezómetros de controlo e gases do Aterro;
- Sistema de manutenção e controlo de funcionamento da infraestrutura do Aterro: sistemas de drenagem, poços de registo e drenagem de lixiviados, bacias de lixiviados e das águas pluviais recolhidas durante a exploração, valas de drenagem, piezométricos e outros;
- Condições técnicas de selagem e encerramento do Aterro;
- Medidas de prevenção de incidências, acidentes e incêndios, bem como as medidas a tomar em cada caso;
- Sistema utilizado para a drenagem e descarga de lixiviados e tratamento previsto.

O processo de admissão dos resíduos inicia-se com o contacto efetuado pelo produtor dos resíduos ou pelo responsável da sua gestão. Nesta fase, a RIMA solicita que o produtor formalize o pedido de deposição de resíduos e preste informações sobre as suas características. Desde logo, devem ser enviados os seguintes documentos:

- Minuta da declaração de não perigosidade, na qual o produtor dos resíduos, ou, na sua ausência, o responsável pela sua gestão, garantem a fidedignidade da informação prestada;
- Declaração de Tratamento Prévio dos resíduos;
- Elementos para o processo de caracterização básica.

A entrada de resíduos no Aterro está sujeita a várias operações de controlo e análise, conforme resumido no diagrama da Figura 3.5, nas quais participa um responsável da instalação.

Quando um resíduo é considerado admissível, tendo por base um conjunto de requisitos essenciais para a caracterização básica, é subsequentemente sujeito a verificação periódica da sua conformidade com base nos resultados da caracterização básica e com os critérios de admissão. Os parâmetros a verificar devem ser os que foram considerados críticos aquando da caracterização básica.

A receção dos resíduos não perigosos (RNP) inicia-se com a chegada da viatura transportadora. O porteiro verifica qual o cliente/produtor e o resíduo transportado, através da consulta na lista de deposições autorizadas em comparação com as inscrições na Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR).

Nesta fase é efetuada a primeira inspeção visual da natureza da carga, sempre que possível, ou seja, sempre que o tipo de acondicionamento o possibilitar. Segue-se a pesagem.

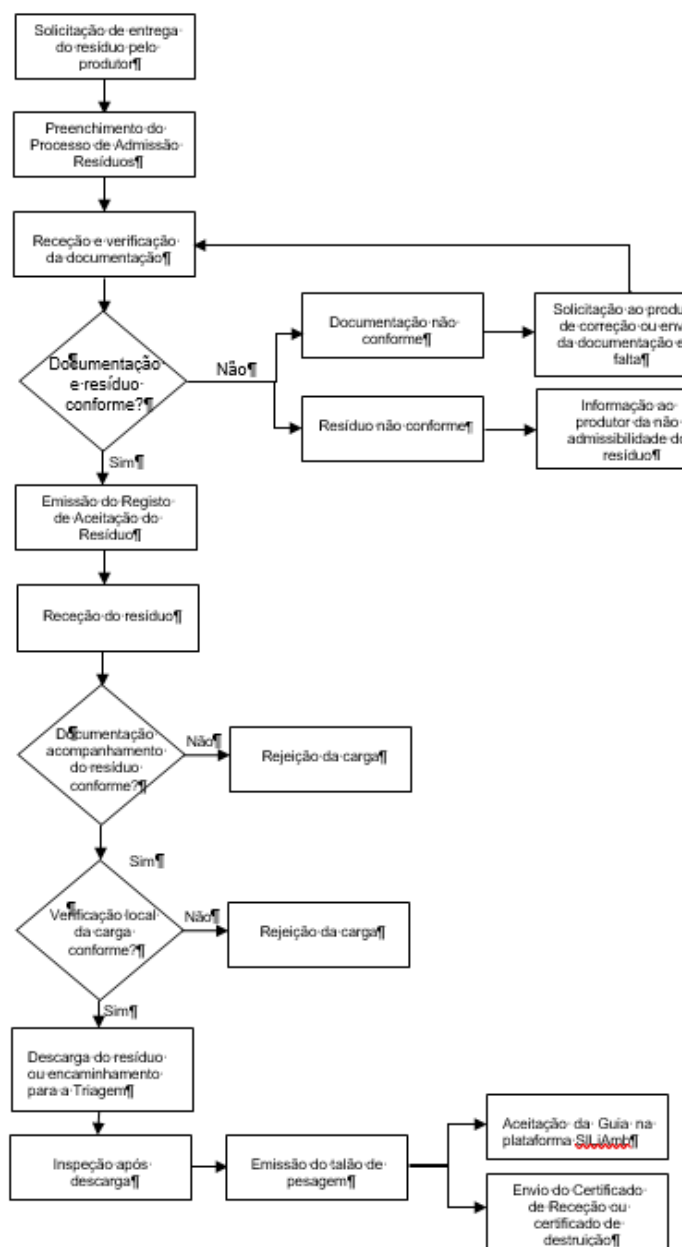


Figura 3.5 – Diagrama de Fluxo do processo de admissão.

A báscula emite o resultado da pesagem para a portaria. O porteiro comunica com o motorista, através do acionamento de um comando que produz um sinal luminoso. A báscula faz então a abertura de um movimento (registo na memória do sistema). Este equipamento de pesagem encontra-se devidamente calibrado, de acordo com a legislação em vigor.

Dependendo do código de operação a que os resíduos serão sujeitos, a viatura direciona-se para a nave de triagem, ou célula de RNP, onde é realizada uma inspeção mais aprofundada à natureza dos resíduos depositados.

Após a descarga dos RNP a viatura procede à segunda pesagem (apuramento da tara da viatura), sendo emitida o respetivo talão de pesagem

3.2.1.1 Atividade PCIP - Aterro

No que se refere especificamente à deposição em aterro, a admissão dos resíduos é efetuada de acordo com os processos e critérios de admissão constantes no Decreto-Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro o qual aprova o regime geral da gestão de resíduos, o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos.

As viaturas de transporte dos resíduos, após efetuado o controlo à entrada da instalação, circulam pelas vias de circulação internas até à frente de trabalho. Para aceder à frente de trabalho, são utilizadas as rampas de acesso à célula até que a cota de enchimento atinja a cota do acesso de circulação; ou, se esta cota tiver sido ultrapassada, o acesso a frente de trabalho será efetuado por rampas construídas para esse efeito. Os materiais a utilizar para a execução destes acessos são materiais minerais drenantes, brita granítica, e/ou entulhos de construção e demolição de qualidade, aplicados em camadas compactadas por cima da massa de resíduos depositados.

Após a descarga dos resíduos é efetuada a sua verificação de conformidade. A inspeção é realizada no local de descarga do resíduo pelo encarregado, responsável técnico do Aterro ou outro colaborador, com instruções e formação para o efeito, sendo verificada a conformidade dos resíduos como declarado na E-GAR, com o previsto na lista de deposições autorizadas e com a lista de resíduos não admissíveis. Após a descarga de resíduos e verificada a sua conformidade, é efetuado o seu espalhamento, compactação e cobertura com solos apropriados, recorrendo à maquinaria ilustrada na Figura 3.6.



Figura 3.6 – Máquinas e veículos utilizados na frente de Aterro.

No Quadro 3.2 apresenta-se um histórico dos últimos anos relativamente ao número de horas de funcionamento da maquinaria na frente de Aterro.

Quadro 3.2 – Horas de funcionamento da maquinaria utilizada na frente de Aterro.

Fonte	2021	2022	2023	2024	2025
Escavadora hidráulica	1446	760	542	1193	830
Compactador	691	399	54	49	45
Retroescavadora	518	380	99	-	-
Camião	395	370	431	142	104
Total	3050	1909	1126	1384	979

Entre 2021 e 2023 assistiu-se a uma diminuição do número de horas de funcionamento das máquinas, o que se deve à diminuição da atividade do Aterro nesse período, ou seja, à menor quantidade de resíduos que anualmente foram rececionados, conforme visível no Quadro 3.3. Em 2024 ocorreu um ligeiro incremento do número de horas de funcionamento da maquinaria, em resultado do incremento da quantidade de resíduos rececionados em Aterro nesse ano.

Quadro 3.3 – Quantidades anuais de resíduos depositados em Aterro (em toneladas).

Ano	Quantidades depositadas [D1 + R11]	Quantidades depositadas [provenientes do refugo da Triagem - D1]
2021	88 374,88	136,02
2022	33 091,52	26,44
2023	4 915,50	861,58
2024	6 093,38	1492,82
2025	4 979,04	1091,62

Na Figura 3.7 apresenta-se o histórico anual e acumulado de receção de resíduos desde o início do funcionamento do Aterro. Verifica-se que a quantidade de resíduos depositados está próxima da capacidade atribuída pela Licença de Exploração (926 000 toneladas, a que corresponde um volume de 771 429 m³, com uma compactação dos resíduos, assegurando uma densidade média de 1,2 ton/m³).

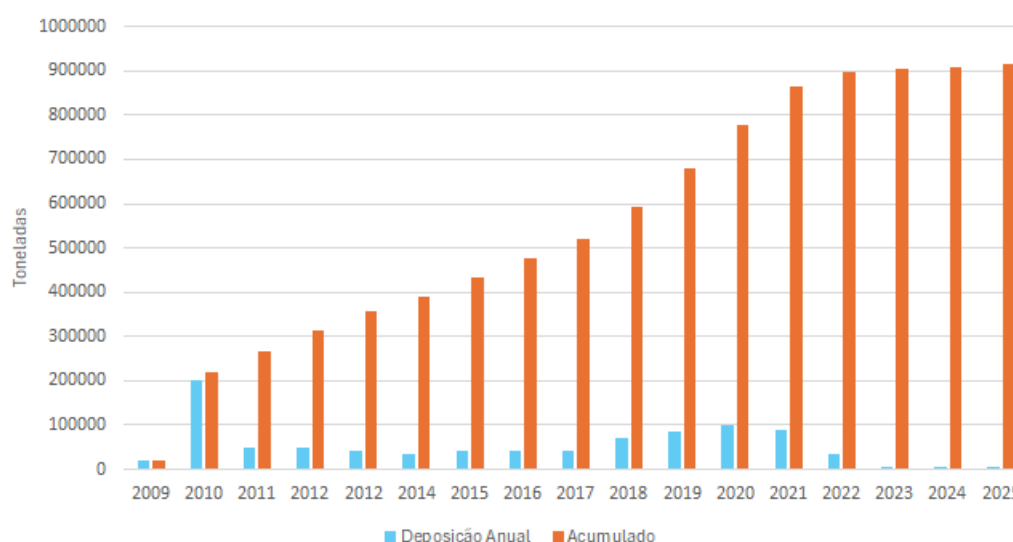


Figura 3.7 – Quantidades anuais e acumulado de resíduos depositados no Aterro de Lustosa (em toneladas).

No Anexo VIII (Volume III) listam-se os resíduos depositados em Aterro nos últimos 4 anos.

3.2.1.2 Atividade Não PCIP – Centro de Triagem

A atividade inicia-se com a receção dos resíduos. Após uma primeira inspeção visual e pesagem em báscula é verificada e validada toda a documentação de identificação e transporte do resíduo. Dependendo do resultado, proceder-se-á à armazenagem ou triagem dos resíduos. O fluxograma constante da Figura 3.8 especifica este processo decisório.

Se conforme, o resíduo é pesado e armazenado em local específico, que poderá ser a zona de triagem, ou a zona de armazenagem de resíduos, no caso de estar já triado. Se sujeito a triagem, o resíduo é espalhado na zona de triagem onde, manualmente, ou com o apoio de uma máquina de movimentação, é separado nas várias frações que o compõem.

Na triagem manual, os resíduos são separados por tipo (plásticos, madeira, metais ferrosos, metais não ferrosos, etc.), sendo nesta fase retirados quaisquer componentes ou frações não valorizáveis. Posteriormente, ou são armazenados naturalmente em contentores específicos ou, no caso do papel, cartão, plástico e têxteis são prensados e enfardados para otimizar o espaço. A armazenagem do resíduo, neste último caso, é em fardos.

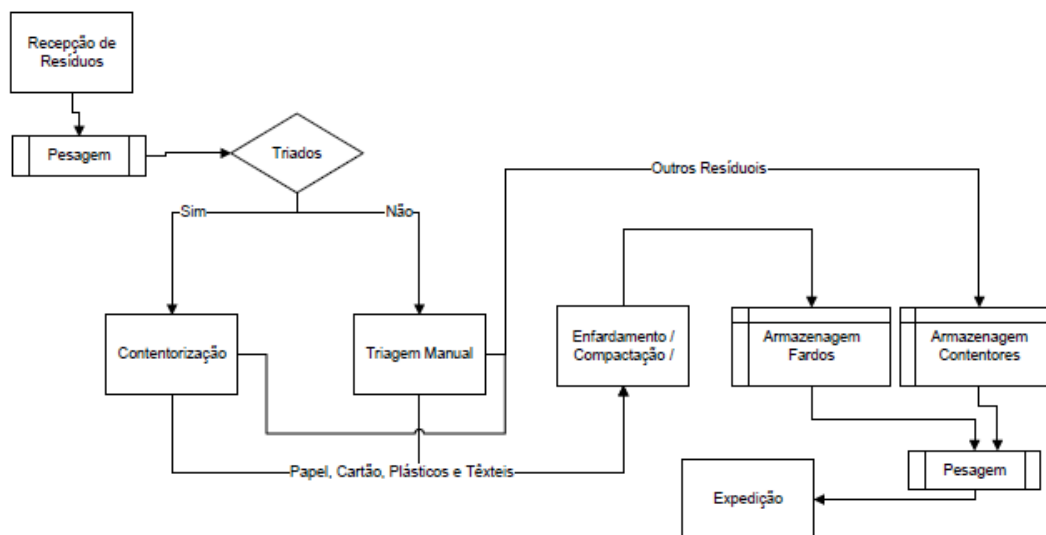


Figura 3.8 – Diagrama de fluxo de processo - Centro de triagem.

Quando as quantidades armazenadas justificarem, são pesados e expedidos para o cliente final, que será um operador de gestão de resíduos que promoverá a sua valorização ou eliminação.

O refugo da triagem, constituído normalmente por resíduos não perigosos, é reencaminhado para o Aterro, sendo a operação devidamente registada.

Para o desenvolvimento desta atividade, são utilizados os seguintes equipamentos: 1 prensa enfardadeira horizontal, 1 balança para pesagem de resíduos (3ton); 1 báscula (partilhada com o Aterro); 1 empilhador; 1 conjunto industrial (multicarregadora).

Da atividade desenvolvida no centro de triagem resultam apenas resíduos triados para entrega a recicladores, ou operadores de gestão de resíduos ou ainda para eliminação, nomeadamente:

- Resíduos de plásticos, têxteis, metais, papel e cartão, vidro, madeira e inertes para a indústria de valorização;
- Resíduos de misturas para eliminação.

3.2.2 Lista dos principais materiais e energia utilizados ou produzidos

3.2.2.1 Energia

São utilizadas como fontes de energia, a energia elétrica fornecida pela rede pública (potência elétrica contratada de aproximadamente 70kW em regime de Baixa Tensão Especial) e o gasóleo.

O gasóleo é utilizado nos equipamentos móveis, existindo nas instalações um posto de abastecimento de combustível para consumo próprio com um reservatório com 20 m³ (classe A1 nos termos do DL 217/2012, licenciado pelo Município de Lousada - Licença de Exploração nº 1/14 de 6/10/2014).

No Quadro 3.4 apresentam-se os consumos anuais de energia dos últimos anos.

Neste período, verificou-se uma diminuição global do consumo energético da instalação: 28% em 2022 face a 2021, e 31% em 2023 face a 2022. Esta diminuição, tem muito maior significado no consumo de gasóleo, o que está intimamente relacionado com a diminuição da atividade verificada no Aterro. De referir que estes

valores estão muito abaixo do inicialmente previsto em sede de Licença Ambiental, a qual apontava para um consumo anual de 369 648 kWh de eletricidade 151 486 litros de gásóleo.

Quadro 3.4 – Consumos de energia.

Fonte	Consumo histórico				
	2021	2022	2023	2024	2025
Energia elétrica (kWh)	140 738	140 507	125 865	110 234	100 546
Gasóleo (l)	62 834	35 936	18 378	20 299	13 114

3.2.2.2 Água

O abastecimento de água tem duas origens, em função da sua utilização:

- Rede pública - para utilização doméstica (sanitários e balneários);
- Captação própria (furo) - para rega de áreas ajardinadas, sistema de lavagem de rodados e algumas limpezas de pavimentos assim como, eventualmente, rede de incêndio.

A captação subterrânea (furo AC1), dispõe de Título de Utilização de Recursos Hídricos n.º A002003.2014.RH2, de 13.02.2014 (Anexo IX no Volume III). Trata-se de um furo com 125 m de profundidade. O volume máximo anual autorizado é de 6000 m³, sendo o volume máximo mensal no mês de maior consumo de 1000 m³.

O processo de triagem e tratamento mecânico de resíduos não contempla o uso direto de água, embora se utilize, esporadicamente, para lavagem de instalações (pavimentos).

A atividade de deposição em Aterro também não é consumidora direta de água. Indiretamente, o uso de água associado a esta atividade respeita à lavagem dos rodados dos camiões de transporte dos resíduos procedentes do Aterro.

No Quadro 3.5 apresenta-se o histórico de consumo de água dos últimos anos de atividade, verificando-se que o consumo a partir do furo, face ao volume máximo anual autorizado, é muito baixo (cerca de 10% do volume autorizado).

Quadro 3.5 – Consumos de água.

Fonte	Consumo histórico				
	2021	2022	2023	2024	2025
Rede pública (m ³)	106,0	151,0	130,0	183,0	181,0
Captação AC1 (m ³)	476,5	542,0	532,5	481	796
Total	583,5	693,0	662,5	664	977

3.2.3 Lista dos principais tipos de efluentes, resíduos e emissões previsíveis

3.2.3.1 Efluentes líquidos

Nas instalações da RIMA são produzidos os seguintes efluentes líquidos:

- Lixiviados provenientes do Aterro;
- Águas residuais domésticas provenientes do edifício administrativo;
- Águas residuais provenientes do edifício de manutenção;
- Águas residuais provenientes do sistema de lavagem de rodados e do centro de triagem.

De referir ainda a geração de águas pluviais aquando da ocorrência de precipitação.

As águas residuais identificadas em b), c) e d) são, na sua totalidade, encaminhadas para a rede pública de saneamento que serve a zona onde se localiza o Aterro, em concreto para o coletor de águas residuais gerido pelo Município de Lousada, e, em sequência, para a ETAR multimunicipal gerida pelas Águas do Norte, SA. (Ponto de emissão ED2). No caso do sistema de lavagem de rodados, este funciona em circuito fechado existindo descargas apenas para limpeza do equipamento.

As águas residuais identificadas em a) e as águas pluviais da zona do Aterro são encaminhadas, numa primeira fase, respetivamente, para a lagoa de lixiviados (capacidade de retenção de 2600 m³ de lixiviado) e para a lagoa de águas pluviais (capacidade de 1500 m³ de água), ambas localizadas junto ao Aterro (Figura 3.4 anteriormente apresentada).

A formação dos lixiviados resulta, fundamentalmente, do contacto da água proveniente da precipitação com a massa de resíduos, sendo que a componente com origem em reações de desidratação da massa de resíduos é residual. A capacidade dos resíduos para reter a água (grau de saturação da massa de resíduos) não é conhecida, admitindo-se que seja pequena, e que a produção de lixiviados esteja direta e exclusivamente relacionada com a precipitação.

Todos os lixiviados retidos pelo sistema de impermeabilização do Aterro são encaminhados por gravidade, através da rede de drenagem de lixiviados (valas drenantes e drenos) construída em cada célula (tipo espinha), para uma lagoa de estabilização impermeabilizada existente na zona de cota mais baixa do Aterro – lagoa de lixiviados. A lagoa, impermeabilizada com materiais geocompostos, tem uma capacidade de retenção de 2 600 m³ de lixiviado. Imediatamente a montante da lagoa, existe uma caixa de visita onde está instalado o dispositivo de medição do caudal afluente.

A lagoa possui 3 bombas montadas em paralelo (com caudal de ponta total de 24,5 m³/h) que transferem o efluente através de uma conduta elevatória (tubagem de PEAD PN10 de diâmetro nominal de 90 mm, com cerca de 1150 m de extensão), para uma caixa de descompressão junto do edifício administrativo, a qual descarrega os efluentes por gravidade para a rede pública de drenagem de águas residuais, na Estrada Municipal EM-562. Esses efluentes são posteriormente tratados na ETAR multimunicipal gerida pelas Águas do Norte, SA. (ponto de emissão ED1). Na caixa de visita, antes da descarga, existe uma válvula reguladora de caudal e contador para controlar/monitorizar as descargas no coletor público, de forma a verificar as condições de descarga previstas na autorização de descarga (Anexo X no Volume III). De acordo com o contrato estabelecido com a entidade gestora:

- As descargas só podem ser efetuadas no período entre as 23:00 e as 7:00 horas do dia seguinte;
- O caudal máximo admissível de descarga no período referido na primeira alínea é de 3,2l/s;
- Fora desse período apenas podem ser efetuadas descargas com um caudal máximo de 0,81 l/s.

O sistema de drenagem do Aterro drena para a bacia de lixiviados, com recurso a caixas de visita com possibilidade de ligação às águas pluviais através de *bypass*. O *bypass* é constituído por uma caixa de visita com uma válvula de guilhotina que permite encaminhar para a bacia de lixiviados ou para a caixa de visita seguinte de águas pluviais. Esta segunda caixa de visita tem uma válvula de guilhotina que, por sua vez, permite encaminhar diretamente para as pluviais ou para a reserva pluvial, conforme Licença de Exploração n.º 4/2009/DOGR de 22 de abril.

A manutenção do *bypass* é justificada com a possibilidade de, após selagem de células, as águas pluviais serem encaminhadas para a bacia ou diretamente para o meio exterior.

As águas pluviais periféricas ao Aterro são descarregadas diretamente no sistema de pluviais, enquanto as que vem das banquetas do Aterro são direcionadas para a lagoa de águas pluviais. A lagoa das águas pluviais descarrega, se necessário, para uma caixa com válvula de guilhotina e depois para a rede de drenagem natural através de passagem hidráulica sob a estrada conforme licença de exploração n.º 4/2009/DOGR de 22 de abril.

As águas pluviais das coberturas e arruamentos da instalação são encaminhadas através de rede de drenagem autônoma para a rede de drenagem de águas pluviais.

3.2.3.2 Emissões gasosas

O processo de triagem e tratamento mecânico de resíduos realizado na instalação não gera emissões gasosas para o exterior através de fontes fixas.

No que concerne ao Aterro, dadas as características e a tipologia dos resíduos rececionados até ao momento, verifica-se que não existe a componente orgânica que suporta a produção de biogás de aterro. Tal como mencionado na Licença Ambiental n.º 11/2007, o projeto inicial contemplava a instalação de uma rede de poços de aspiração, constituída por 21 poços na 1ª fase de exploração, 14 na 2ª fase e 9 na 3ª fase. A recolha do biogás, caso existente, seria realizada de forma progressiva, com montagem dos poços de aspiração em simultâneo com a deposição dos resíduos. O projeto contemplava ainda a instalação de uma unidade de queima de biogás, à qual os poços de aspiração seriam ligados. Contudo, face à inexistência de emissão de biogás, tal como apresentado no subcapítulo 3.2.4.5, esta rede ainda não foi instalada.

Não obstante esta situação, face às obrigações da RIMA no âmbito do regime PRTR, anualmente é efetuada a estimativa e respetiva comunicação das emissões do Aterro, nomeadamente de dióxido de carbono e metano. Para esse efeito a estimativa das emissões difusas é realizada com recurso ao modelo LandGEM (*Landfill Gas Emissions Model* da US EPA). O modelo, ao considerar a receção de resíduos do Capítulo 20 (Resíduos urbanos e equiparados), potencialmente orgânicos, procede à respetiva estimativa (Quadro 3.6).

Quadro 3.6 – Emissão de gases com efeito de estufa (estimativa) (Fonte: PRTR).

Fonte	Estimativa (kg/ano)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Dióxido de Carbono	964753	994764	994 146,0	954174	832758
Metano	351617	362554	362 329,0	347761	303509

3.2.3.3 Ruído

Com exceção da maquinaria utilizada na frente de Aterro (atualmente já utilizada), não existirão outras fontes de ruído relevantes associadas à operação desta infraestrutura. Assim, na frente de Aterro, aquando da receção das cargas de resíduos, poderão ser utilizadas as seguintes máquinas: escavadora giratória para espalhamento dos resíduos e compactador pés de carneiro para compactação dos resíduos. Poderá ainda haver recurso a retroescavadora.

3.2.3.4 Resíduos

Os resíduos gerados têm essencialmente duas origens:

- Centro de triagem;
- Atividades e infraestruturas de apoio à exploração.

Os resíduos gerados em maior quantidade são os resultantes do centro de triagem que não podem ser valorizados, nomeadamente o refugo, que é posteriormente reencaminhado para o Aterro. A percentagem de resíduos valorizáveis ronda atualmente os 20% dos resíduos sujeitos a triagem.

Das atividades de apoio e exploração das infraestruturas resultam vários tipos de resíduos, que para além de terem uma produção esporádica, são, normalmente, pouco expressivos em termos quantitativos, nomeadamente: lâmpadas fluorescentes, tinteiros e toner, equipamento eletrónico fora de uso, etc. Estes resíduos são acondicionados em contentores específicos e entregues a operadores de gestão de resíduos devidamente autorizados para o seu tratamento.

Os resíduos equiparados a urbanos valorizáveis (ex. papel, plástico, madeiras) entram na triagem sendo depois encaminhados para operadores que promovem a sua valorização. Já os resíduos não valorizáveis, do tipo orgânicos, são colocados no contentor de recolha municipal, de onde seguem para eliminação.

No Quadro 3.7 apresentam-se os resíduos produzidos nos 4 últimos anos com as respetivas, quantidades operações de valorização/eliminação e operadores envolvidos.

Quadro 3.7 – Resíduos produzidos.

LER	Resíduo Designação	Produção histórica (ton)					Destino/Operação de Gestão de Resíduos Eliminação (D)/Valorização (R)	Operador de gestão
		2021	2022	2023	2024	2025		
13 05 08*	Misturas de resíduos provenientes de desarenadores e de separadores óleo/água.	4,62	3,38	8,34	9,38	0,22	D9 / D15 ^(Nota 1)	Correia-Correia
20 01 34	Pilhas e acumuladores não abrangidos em 20 01 33.	0	0	0,08	0	0	R13	Rui & Santos
20 01 36	Equipamento elétrico e eletrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21, 20 01 23 ou 20 01 35.	0	0	0,06	0	0	R12	Rui & Santos

D9 - Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produza compostos ou misturas finais rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12 (Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020 de 10 de dezembro, na redação atual);

D15 – Armazenamento antes de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)

R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11 (Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020 de 10 de dezembro, na redação atual);

R13- Armazenagem de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R 1 a R 12 (com exclusão da armazenagem preliminar) (Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020 de 10 de dezembro, na redação atual).

Nota 1 – No ano de 2025.

3.2.4 Monitorização

A Licença de Exploração e a respetiva Licença Ambiental estipulam o controlo ao nível de um conjunto de matrizes, nomeadamente, lixiviados, águas residuais, águas subterrâneas e águas pluviais potencialmente contaminadas. Na Figura 3.9 apresenta-se o cronograma anual de monitorização realizada. Os resultados obtidos são incorporados no Relatório Ambiental Anual.

DESCRIPTOR AMBIENTAL	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Acompanhamento
Lixiviado Bruto													
Águas Superficiais													
Piezómetros													
Emissões de Gases do Aterro													

Parâmetros relativos aos descritores ambientais indicados no plano de monitorização													
Lixiviados													
pH; Condutividade; CQO; Cloretos; Azoto Amoniacal; Temperatura; CBOs; SST.													
Carbonatos/Bicarbonatos; Cianetos; Arsénio; Cádmio; Crómio; Crómio VI; Mercúrio; Chumbo; Potássio; Fenóis.													
COT; Fluoretos; Nitratos; Nitritos; Sulfatos; Sulfuretos; Alumínio; Bário; Boro; Cobre; Ferro; Manganésio; Zinco; Antimónio; Níquel; Selénio; Cálcio; Magnésio; Sódio; AOX; Hidrocarbonetos totais, Azoto Total; Fósforo.													
Águas Superficiais (Águas Pluviais e Talvegue)													
pH; Temperatura; CBOs; CQO; SST; Condutividade; N total; NH4; Óleos e gorduras; Fenóis; Zn; Pb; Cd; Cu; Ni; Cr; Cloretos; Cianetos; Arsénio; Mercúrio; Nitratos; Nitritos; Sulfatos													
Águas subterrâneas (Piezómetros)													
pH; Temperatura; Condutividade; Cloretos; Nível Piezométrico.													
COT; Cianetos; Antimónio; Arsénio; Cádmio; Crómio total; Crómio VI; Mercúrio; Níquel; Chumbo; Selénio; Potássio; Fenóis.													
Carbonatos/Bicarbonatos; Fluoretos; Nitratos; Nitritos; Sulfatos; Sulfuretos; Alumínio; Azoto Amoniacal; Bário; Boro; Cobre; Ferro; Manganês; Zinco; Cálcio; Magnésio; Sódio; AOX.													
Emissões de Gases do Aterro													
Volume, Velocidade, Pressão atmosférica, CH4, CO2, O2, N2.													

Figura 3.9 – Periodicidade de amostragem do programa de monitorização (Fonte: Manual de Exploração do Aterro).

3.2.4.1 Controlo dos Lixiviados

A amostragem dos lixiviados faz-se numa caixa de visita à entrada da bacia de lixiviados usando um amostrador em contínuo, tendo em conta o seguinte:

- Controlar diariamente a capacidade disponível na bacia de retenção de lixiviados;
- Controlar quinzenalmente o nível de lixiviados no Aterro;
- Registrar semanalmente os caudais de lixiviados afluentes à bacia de retenção de lixiviados, através de medidor de caudal;
- Efetuar uma amostragem representativa dos lixiviados gerados, proporcional ao caudal, efetuada num período de 24 horas, em caixa apropriada para o efeito, localizada imediatamente antes da bacia de retenção de lixiviados.

A periodicidade de controlo do volume de lixiviado produzido, bem como a verificação da capacidade da lagoa, nível de lixiviado e caracterização química, é efetuado de acordo com o estipulado pela Licença Ambiental e apresentado no Anexo XI.A (Volume III). Os boletins de análise são enviados trimestralmente à autoridade ambiental competente, bem como à entidade responsável pela receção e tratamento dos mesmos. Os referidos resultados constam igualmente dos Relatórios Ambientais Anuais.

A lagoa de lixiviados é o único órgão que garante a acumulação de lixiviados produzidos nos períodos de picos de precipitação, até que sejam entregues no sistema público de águas residuais ou se evaporem naturalmente.

A capacidade de retenção de lixiviado com as células em utilização (permeáveis) revelou-se insuficiente, pelo tem sido necessário descarregar no coletor municipal um volume de efluente maior que o autorizado nas condições de descarga de 1300 m³/mês, não havendo assim cumprimento do volume descarregado no coletor. Contudo, a entidade gestora continua a rececionar os volumes entregues, não colocando em causa a sua receção.

A produção anual de lixiviado é variável, dado que é diretamente dependente das condições atmosféricas (Quadro 3.8), e independente da atividade do Aterro. Por exemplo, entre 2022 e 2023 houve um aumento de 90,5%, valor que se manteve semelhante em 2024.

Quadro 3.8 - Produção de lixiviado.

Fonte	Produção histórica (m ³)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Lixiviado produzido	28344	22634	43210	43375	42249
Lixiviado em ED1*	28293	21867	42587	43919	42289
* Caudal descarregado					

A título de exemplo, na Figura 3.10 apresenta-se a variação do volume de lixiviado na lagoa ao longo dos anos de 2021 e 2023, verificando-se que a capacidade de retenção da lagoa de lixiviados (cerca de 2 600 m³) nunca ultrapassou o seu limite máximo.

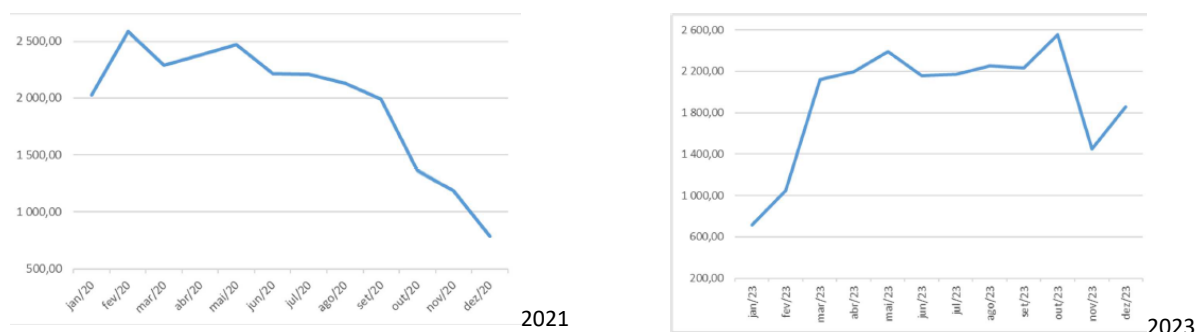


Figura 3.10 – Variação do volume de lixiviados na lagoa em 2021 e 2023.

De acordo com o plano de monitorização implementado, tendo em consideração o estipulado na licença ambiental, anualmente, são realizadas várias análises ao lixiviado bruto produzido no Aterro. Verificou-se que, com exceção do crómio, os restantes metais analisados em geral se encontram em baixa concentração, ou estão abaixo do limite de deteção do método. Além dos incumprimentos verificados ao nível do Crómio total e Crómio VI, os lixiviados gerados são caracterizados por elevada contaminação de CQO e concentrações elevadas de compostos azotados (Anexo XI.B no Volume III).

3.2.4.2 Controlo pluviais potencialmente contaminadas

As águas pluviais que escorrem das zonas já impermeabilizadas são recolhidas perifericamente e encaminhadas para a respetiva bacia de retenção de pluviais (lagoa).

O Aterro dispõe de um plano de monitorização para controlo da qualidade das águas pluviais antes das mesmas serem encaminhadas para o meio recetor. Para o efeito, procede-se à amostragem mensal dessas águas na própria lagoa de forma a controlar a sua qualidade. Adicionalmente, é efetuado o controlo da qualidade da água numa linha de talvegue que atravessa a propriedade da RIMA, mas que não tem qualquer contacto com a massa de resíduos do Aterro da RIMA.

Na lagoa monitoriza-se a qualidade das águas pluviais oriundas da zona do Aterro. Na linha de talvegue é monitorizada a qualidade da água à entrada e saída da propriedade da RIMA.

No Quadro 3.8 apresenta-se o histórico recente (entre 2022 e 2025) referente à monitorização que é realizada na lagoa. Na possibilidade de as águas pluviais oriundas da lagoa serem descarregadas no meio recetor, na presente análise adota-se como critério de avaliação da sua conformidade o VLE definido pelo Anexo XVIII (valores limite de emissão na descarga de águas residuais) do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto. Estas águas, no caso de não satisfazerem os limites de emissão (e não puderem ser facilmente corrigidas, por exemplo, através de alteração de pH) devem ser consideradas lixiviados e, por isso, sujeitas ao mesmo sistema de tratamento destes.

De referir que no período reportado no Quadro 3.9 não ocorreu qualquer descarga de águas pluviais a partir da lagoa. Comparando os valores obtidos com o VLE considerado, verifica-se a existência de excedências do parâmetro Azoto Total nas campanhas realizadas em 2024, de azoto amoniacal e nitratos numa campanha de 2025, de pH numa campanha em 2023 e numa campanha em 2025.

Quadro 3.9 – Monitorização das águas pluviais – à entrada da lagoa (2022 a 2025)

Parâmetro	2022		2023		2024		2025		VLE (1)
	abr	nov	maio	nov	abr	nov	abr	nov	
Azoto amoniacal (mg/l)	0,49	<0,05	0,57	0,09	<6,0	<0,05	13,3	3,66	10
Arsénio (mg/l)	<0,003	<0,003	<0,010	0,005	<0,003	<0,005	<0,005	0.0031	1,0
Azoto total (mg/l)	<6,0	<6,0	7,4	45	18	20,0	12,4	<6,0	15
Cádmio (mg/l)	<8,0×10 ⁻⁵	<8,0×10 ⁻⁵	<0,002	1,2×10 ⁻⁴	<8,0×10 ⁻⁵	<0,0004	<0,0004	<0,0005	0,2

Parâmetro	2022		2023		2024		2025		VLE (1)
	abr	nov	maio	nov	abr	nov	abr	nov	
CBO5 (mg/l O ₂)	6,0	<3,0	3,5	65	4,2	4,0	<3,0	<3,0	40
CQO (mg/l O ₂)	<35,0	<35,0	76	<35	87	80,0	<35,0	<35,0	150
Chumbo (mg/l)	<0,001	<0,001	<0,0010	0,002	<0,001	<0,005	<0,005	0,0012	1,0
Cianetos (mg/l CN)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Cloretos (mg/l Cl)	27,4	53	32,7	35,6	21,9	19	11,8	18	
Cobre (mg/l Cu)	4,0×10 ⁻³	8,0×10 ⁻³	0,0025	0,012	0,131	0,254	0,120	0,0046	1,0
Condutividade (μS/cm)	119	315	218	265	116	100	75,5	151	
Crômio (mg/l Cr)	<0,003	0,011	1,14	0,063	0,010	0,015	0,0036	0,0099	2,0
Índice de Fenol (mg/l)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005	0,007	<0,005	<0,005	0,5
Mercúrio (mg/l Hg)	1,4×10 ⁻⁵	1,9×10 ⁻³	1,0×10 ⁻⁵	8,4×10 ⁻⁵	1,2×10 ⁻⁵	1,52×10 ⁻⁵	<1,0×10 ⁻⁵	<1,0×10 ⁻⁵	0,05
Níquel (mg/l Ni)	0,003	<0,002	<0,005	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	0,0032	2,0
Nitratos (mg/l NO ₃)	4,5	2,0	<10,0	33	<10,0	<1,0	1,1	60,7	50
Nitritos (mg/l NO ₂)	<0,10	1,5	0,50	<0,10	<0,01	<0,1	<0,1	<0,01	
Óleos e gorduras (mg/l)	0,094	0,122	<0,05	<0,05	0,062	0,054	<0,05	0,115	15
pH (escala Sorensen)	8,3	8,0	10,1	7,3	9,1	9,2	9,7	7,1	6,0-9,0
Sólidos Suspensos Totais	8,8	16,6	73,0	16,8	36,0	33	34	24,4	60
Sulfatos (mg/l SO ₄)	<10	14	15,8	22	<10,0	<10	<10	<10	2000
Temperatura <i>in situ</i> (°C)	17	19	17	20	18	14	16	16	
Zinco (mg/l Zn)	0,037	0,025	0,0089	0,048	0,023	0,0301	0,0399	0,027	

Nota 1 - Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto. A **negrito** destacam-se as excedências ao VLE considerado.

3.2.4.3 Monitorização das águas superficiais

Nos Quadros 3.10 e 3.11 apresenta-se o histórico recente referente à monitorização que é realizada na linha de talvegue (à entrada e à saída). No Capítulo 4.4 apresenta-se uma avaliação da qualidade da água monitorizada quer na lagoa de pluviais quer na linha de talvegue, tendo em conta os 'objetivos de qualidade mínima para águas superficiais' estipulados no Anexo XXI do referido Decreto-Lei.

Quadro 3.10 – Monitorização das águas superficiais na linha de talvegue (entrada e saída) – 2022 e 2023.

Parâmetro	Abril 2022		Novembro 2022		Maio 2023		Novembro 2023	
	entrada	saída	entrada	saída	entrada	saída	entrada	saída
Azoto amoniacal (mg/l NH ₄)	0,66	0,49	1980	1580	1980	1580	321	0,08
Arsénio (mg/l)	0,005	<0,003	0,055	0,096	0,055	0,096	<5	0,015
Azoto total (mg/l)	<6,0	<6,0	1140	1180	1140	1180	380	53
Cádmio (mg/l)	1,0×10 ⁻⁴	4,8×10 ⁻⁴	<0,0020	<0,002	<0,0020	<0,0020	<0,10	2,3×10 ⁻⁴
CBO5 (mg/l O ₂)	<3,0	6,1	11,0	6,2	11,0	6,2	204	55
CQO (mg/l O ₂)	<35,0	<35,0	952	1150	952	1150	3380	498
Chumbo (mg/l)	<0,001	<0,001	0,024	0,034	0,024	0,034	<0,50	0,003
Cianetos (mg/l CN)	<0,01	<0,01	<0,01	0,99	<0,01	0,99	<0,01	<0,01

Parâmetro	Abril 2022		Novembro 2022		Maio 2023		Novembro 2023	
	entrada	saída	entrada	saída	entrada	saída	entrada	saída
Cloretos (mg/l Cl)	26,7	26,7	1220	1160	1220	1160	307	1100
Cobre (mg/l Cu)	$3,1 \times 10^{-3}$	$5,9 \times 10^{-3}$	0,635	0,644	0,635	0,644	<0,25	0,008
Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)	351	185	12500	11500	12500	11500	3810	1010
Crômio (mg/l Cr)	0,008	<0,003	0,0183	1,18	0,0183	1,18	0,75	0,117
Índice de Fenol (mg/l)	<0,005	<0,005	0,279	0,928	0,279	0,928	1,66	0,355
Mercúrio (mg/l Hg)	$1,4 \times 10^{-5}$	$4,6 \times 10^{-5}$	$2,08 \times 10^{-4}$	1,78x1	$2,08 \times 10^{-4}$	$1,78 \times 10^{-4}$	$3,25 \times 10^{-5}$	$2,49 \times 10^{-5}$
Níquel (mg/l Ni)	<0,002	<0,002	0,172	0,172	0,172	0,172	<0,50	0,005
Nitratos (mg/l NO ₃)	85	85	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10	26
Nitritos (mg/l NO ₂)	<0,10	<0,10	496	660	496	660	<0,01	<0,10
Óleos e gorduras (mg/l)	0,087	0,259	0,624	3,68	0,624	3,68	19,7	1,69
pH (Escala de Sorensen)	7,0	5,7	8,2	8,6	8,2	8,6	7,5	7,4
Sólidos Suspensos Totais	5,0	268	160	2070	160	2070	137	57
Sulfatos (mg/l SO ₄)	16,1	16,0	141	149	141	149	30,5	16
Temperatura (°C)	15	14	17	17	17	17	21	20
Zinco (mg/l Zn)	0,035	0,074	0,315	0,336	0,315	0,336	<0,05	0,054

Quadro 3.11 – Monitorização das águas superficiais na linha de talvegue (entrada e saída) – 2024 e 2025.

Parâmetro	Abril 2024		Novembro 2024		Abril 2025		Novembro 2025	
	entrada	Saída (1)	entrada	saída	entrada	saída	entrada	saída
Azoto amoniacal (mg/l NH ₄)	<6,0	-	<0,05	<0,05	2,5	3,03	0,67	2,21
Arsénio (mg/l)	0,023	-	0,033	0,022	0,0086	0,0144	0,016	0,006
Azoto total (mg/l N)	9	-	12,0	10,0	31,1	13,0	<6,0	<6,0
Cádmio (mg/l)	$<8 \times 10^{-5}$	-	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$	$<5 \times 10^{-4}$	$<5 \times 10^{-4}$
CBO ₅ (mg/l O ₂)	9,5	-	10,6	9,5	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
CQO (mg/l O ₂)	73	-	78,0	73,0	<35	<35	<35	<35
Chumbo (mg/l)	<0,001	-	<0,005	<0,005	<0,005	0,0063	<0,0005	0,0013
Cianetos (mg/l CN)	<0,01	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Cloretos (mg/l Cl)	46,0	-	52	48	66	16,3	207	60,7
Cobre (mg/l Cu)	<0,003	-	<0,001	<0,001	0,0096	0,211	0,089	0,037
Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)	533	-	600	594	640	139	1890	761
Crômio (mg/l Cr)	0,007	-	0,009	0,007	0,0138	0,0095	0,083	0,027
Índice de Fenol (mg/l)	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mercúrio (mg/l Hg)	$1,60 \times 10^{-4}$	-	$1,52 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-4}$	$1,87 \times 10^{-5}$	$<1,0 \times 10^{-5}$	0,0171	$<1,0 \times 10^{-5}$
Níquel (mg/l Ni)	<0,002	-	<0,002	<0,002	0,0044	0,0023	0,022	0,017
Nitratos (mg/l NO ₃)	<10,0	-	<1,0	<1,0	85	12,9	47,6	54,5
Nitritos (mg/l NO ₂)	1,1	-	1,0	0,9	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Óleos e gorduras (mg/l)	0,065	-	0,074	0,064	0,072	0,946	0,098	0,136

Parâmetro	Abril 2024		Novembro 2024		Abril 2025		Novembro 2025	
	entrada	Saída (1)	entrada	saída	entrada	saída	entrada	saída
pH (Escala de Sorensen)	7,4	-	7,6	7,5	7,6	7,4	7,4	7,6
Sólidos Suspensos Totais	38,0	-	45,0	38,0	41,6	159	15,0	5,4
Sulfatos (mg/l SO ₄)	<10,0	-	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	164	53
Temperatura (°C)	18	-	14	14	11	13	16	16
Zinco (mg/l Zn)	0,009	-	0,011	0,009	0,0477	0,0765	0,059	0,073

Nota 1 – A linha de talvegue no ponto de amostragem encontrava-se seca

3.2.4.4 Monitorização das águas subterrâneas

Na envolvente do Aterro foi instalada uma rede piezométrica de monitorização de águas subterrâneas (cinco piezómetros) que tem como objetivo detetar eventuais problemas de estanqueidade das células.

Trata-se de piezómetros verticais, tubulares e que intersectam a superfície livre do aquífero, que se encontra em posição subjacente à área do Aterro. Estes piezómetros encontram-se em posição periférica, contornando a área do Aterro pelos seus limites norte, noroeste e oeste (Figura 3.11). Relativamente às direções do escoamento subterrâneo, admite-se que elas possam estar de acordo com as principais direções de pendor do declive topográfico, ou seja, acompanham, ainda que grosseiramente, a topografia. Os piezómetros foram referenciados com as designações Pz1 a Pz5.



Figura 3.11 - Localização dos piezómetros em relação à posição do Aterro.

No Anexo XV.D, entre outros, apresenta-se Peça Desenhada com a implantação dos piezómetros.

A avaliação da qualidade da água dos piezométricos é feita tendo por base a situação de referência, ou seja, a caracterização realizada em cada um dos piezómetros previamente à entrada em funcionamento do Aterro, em 2009.

Com base nos resultados obtidos no período 2022 a 2025, em comparação com a situação de referência (2009), não se identifica a possibilidade de existência de contaminação proveniente da atividade do Aterro. Nos Quadros 3.12, 3.13, 3.14, 3.15 e 3.16 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para o período em análise, englobando as amostragens realizadas com periodicidade anual e semestral.

Quadro 3.12 – Monitorização das águas subterrâneas – Piezómetro 1.

Parâmetro	Ref.2009	2022		2023		2024		2025	
	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun
Alumínio (mg/l)	3,53	0,597	na	1,34	na	0,810	na	0,157	na
Antimónio (mg/l Sb)	0,010	<0,010	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,0005
AOX (mg/l Cl)	<0,030	0,019	na	0,037	na	0,032	na	0,023	na
Arsénio (mg/l As)	0,007	0,0092	<0,003	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
Azoto Amoniacal (mg/l)	<0,05	<0,05	na	<0,05	na	0,13	na	0,23	na
Bário (mg/l Ba)	<0,010	0,00515	na	0,0054	na	<0,01	na	0,00358	na
Bicarbonatos (mg/l HCO ₃)	4,6	<12	na	<12	na	<12	na	22,6	na
Boro (mg/l B)	<0,100	<0,010	na	<0,01	na	<0,01	na	<0,01	na
Cadmio (mg/l Cd)	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	2,1×10 ⁻⁴	1,8×10 ⁻⁴	1,0×10 ⁻⁴	<0,0004	<0,0005
Cálcio (mg/l Ca)	2,7	4,3	na	3,92	na	3,3	na	5,2	na
Carbonatos (mg/l CaCO ₃)	0	<10	na	<10	na	<10,0	na	<10,0	na
Chumbo (mg/l Pb)	0,012	<0,005	0,001	<0,005	1	0,001	0,001	<0,005	0,001
Cianetos (mg/l CN)	<0,010	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloretos (mg/l Cl)	11	<10	19,0	<10	15,7	10,8	<10,0	<10,0	32,1
Cobre (mg/l Cu)	<0,002	<0,001	na	0,0042	na	<0,003	na	0,0028	na
Condutividade (µS/cm)	49	84,6	132	71,4	104	<44,6	152	146	204
COT (mg/l C)	<1,0	2,32	1,73	1,86	1,91	2,69	2,21	2,64	na
Crómio total (mg/l Cr)	<0,005	<0,001	<0,003	<0,001	<0,003	<0,003	<0,003	<0,001	0,0044
Crómio VI (mg/l CrVI)	0,012	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Índice de fenol (mg/l)	5,4	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	na
Ferro (mg/l Fe)	<0,06	<0,06	na	0,133	na	0,041	na	0,103	na
Índice de fenol (mg/l F)	<0,0054	<0,3	na	<0,2	na	<0,005	na	<0,005	<0,005
Magnésio (mg/l Mg)	0,66	1,5	na	0,527	na	0,55	na	<0,12	na
Manganês (mg/l Mn)	0,0745	0,0574	na	0,0429	na	0,030	na	0,0598	na
Mercúrio (mg/l Hg)	<0,0005	1,4×10 ⁻⁵	5,1×10 ⁻⁵	2,56×10 ⁻⁴	2,4×10 ⁻⁵	5,38×10 ⁻⁵	5,9×10 ⁻⁴	<1,0×10 ⁻⁵	<1,0×10 ⁻⁵
Níquel (mg/l Ni)	<0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0024	0,0125
Nitratos (mg/l NO ₃)	<10	19,9	na	44	na	8,4	na	<1,0	na
Nitritos (mg/l N)	<0,05	<0,01	na	<0,10	na	<0,10	na	<0,10	na
pH	5,5	4,8	5,0	4,6	6,2	5,0	5,5	5,8	5,2
Potássio (mg/l K)	0,52	1,17	<2,5	1,40	<2,5	<2,5	2,9	1,31	6,6

Parâmetro	Ref.2009	2022		2023		2024		2025	
	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun
Selênio (mg/l Se)	<0,006	0,010	<0,002	<0,010	<0,002	<0,002	<0,002	<0,010	0,0005
Sódio (mg/l Na)	3,71	4,36	na	2,08	na	8,0	na	5,87	na
Sulfatos (mg/l SO ₄)	<10	762	na	<10	na	<10	na	<10	na
Sulfuretos (mg/l HS)	<0,05	<0,05	na	<0,05	na	<0,05	na	<0,05	na
Temperatura <i>in situ</i> (°C)	21	15,6	10,8	15,0	16,2	18,0	16,5	13,9	16,8
Zinco (mg/l Zn)	<0,05	0,0573	na	0,0568	na	0,016	na	0,0332	na

Quadro 3.13 – Monitorização das águas subterrâneas – Piezômetro 2.

Parâmetro	2009	2022		2023		2024		2025	
	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun
Alumínio (mg/l)	0,23	<20×10 ⁻³	na	0,252	na	1,4	na	0,026	na
Antimônio (mg/l Sb)	<0,004	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,010	<0,0005
AOX (mg/l Cl)	<0,030	<0,010	na	0,055	na	0,015	na	<0,010	na
Arsênio (mg/l As)	<0,005	<0,005	0,004	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
Azoto Amoniacal (mg/l NH ₄)	<0,005	<0,05	na	0,05	na	1,03	na	<0,05	na
Bário (mg/l Ba)	<0,010	0,00385	na	0,00478	na	<0,010	na	0,00172	na
Bicarbonatos (mg/l HCO ₃)	4,5	<12,0	na	<12,0	na	<12,0	na	15,5	na
Boro (mg/l B)	<0,100	<0,01	na	<0,01	na	0,0105	na	0,0235	na
Cadmio (mg/l Cd)	<0,001	<0,0004	<0,0008	<0,0004	2,4×10 ⁻⁴	9,0×10 ⁻⁵	0,0011	<0,0004	<0,0005
Cálcio (mg/l Ca)	2,3	1,6	na	3,21	na	<2,5	na	<1,0	na
Carbonatos (mg/l CaCO ₃)	0	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na
Chumbo (mg/l Pb)	<0,007	<0,005	0,006	<0,005	0,004	0,003	0,002	<0,005	0,00342
Cianetos (mg/l CN)	<0,010	<0,010	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloretos (mg/l Cl)	<10	<10,0	12	13	<10	<10	<10	<10	13,1
Cobre (mg/l Cu)	0,0039	0,0056	na	0,0284	na	0,013	na	<0,0010	na
Condutividade (μS/cm)	56	44,6	99,7	84,1	548	45,7	117	<44,6	<44,6
COT (mg/l C)	2	4,03	1,39	1,80	1,24	1,8	1,72	0,85	1,30
Crômio total (mg/l Cr)	<0,005	<0,001	<0,003	<0,001	0,003	<0,003	<0,003	<0,0010	<0,0005
Crômio VI (mg/l CrVI)	<0,0060	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Índice de fenol (mg/l)	0,0026	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Ferro (mg/l Fe)	<0,060	<0,06	na	0,0970	na	0,045	na	0,110	na
Fluoretos (mg/l F)	<0,30	<0,30	na	<0,20	na	<0,20	na	<0,20	na
Magnésio (mg/l Mg)	0,44	1,5	na	0,667	na	0,62	na	<0,12	na
Manganês (mg/l Mn)	0,0271	0,0562	na	0,516	na	0,016	na	0,0258	na
Mercúrio (mg/l Hg)	<0,005	1,4×10 ⁻⁵	1,1×10 ⁻⁵	3,22×10 ⁻⁴	0,0361	4,0×10 ⁻⁵	1,14×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵	0,0225
Níquel (mg/l Ni)	<0,006	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	<0,002	0,0833
Nitratos (mg/l NO ₃)	<10	<10	na	40	na	6,9	na	6,9	na
Nitritos (mg/l N)	<0,05	<0,01	na	<0,10	na	<0,10	na	<0,10	na

	2009	2022		2023		2024		2025	
Parâmetro	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun
pH	5,5	5,4	5,4	4,6	9,5	5,1	5,4	4,9	5,4
Potássio (mg/l K)	<0,50	0,706	<2,5	0,777	<2,5	<2,5	<2,5	0,27	<2,5
Selénio (mg/l Se)	<0,006	<0,010	<0,002	<0,010	<0,002	<0,002	<0,002	<0,010	<0,0005
Sódio (mg/l Na)	7,43	7,75	na	6,13	na	5,2	na	3,71	na
Sulfatos (mg/l SO ₄)	<10,0	124	na	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na
Sulfuretos (mg/l HS)	<0,05	<0,05	na	<0,05	na	<0,05	na	<0,05	na
Temperatura <i>in situ</i> (°C)	21	15,0	10,8	15,7	16,1	18,0	16,1	14,6	21,8
Zinco (mg/l Zn)	<0,05	0,0463	na	0,0409	na	0,011	na	0,0115	na

Quadro 3.14 – Monitorização das águas subterrâneas – Piezômetro 3.

	2009	2022		2023		2024		2025	
Parâmetro	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun
Alumínio (mg/l)	0,231	20×10 ⁻³	na	0,224	na	0,271	na	0,022	na
Antimónio (mg/l Sb)	<0,004	<0,010	<0,0010	<0,010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,010	<0,0005
AOX (mg/l Cl)	<0,030	0,011	na	0,030	na	0,012	na	<0,010	na
Arsénio (mg/l As)	<0,005	<0,005	<0,003	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
Azoto Amoniacal (mg/l)	<0,05	<0,05	na	0,06	na	0,06	na	<0,05	na
Bário (mg/l Ba)	<0,010	0,00405	na	0,00514	na	<0,010	na	0,0033	na
Bicarbonatos (mg/l HCO ₃)	4,2	<12,0	na	<12,0	na	<12,0	na	24,7	na
Boro (mg/l B)	<0,100	<0,01	na	<0,01	na	<0,010	na	<0,010	na
Cadmio (mg/l Cd)	<0,001	<0,0004	<0,0002	<0,0004	1,9×10 ⁻⁴	1,1×10 ⁻⁴	8,0×10 ⁻⁵	<0,0004	<0,0005
Cálcio (mg/l Ca)	1,8	2,7	na	3,43	na	3,0	na	2,1	na
Carbonatos (mg/l CaCO ₃)	0	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na
Chumbo (mg/l Pb)	<0,007	<0,005	<0,001	<0,005	0,001	0,001	<0,001	<0,0050	<0,0005
Cianetos (mg/l CN)	<0,010	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloretos (mg/l Cl)	10	12,5	na	<10	10,9	<10	<10	<10	16,8
Cobre (mg/l Cu)	<0,005	0,006	na	0,0015	na	<0,003	na	<0,0010	na
Condutividade (µS/cm)	63	91,0	94,4	71,8	74,9	388	107	82,2	70,2
COT (mg/l C)	<0,002	1,82	17,7	1,91	0,86	1,39	2,68	0,8	<0,5
Crómio total (mg/l Cr)	<0,005	<0,0010	<0,003	<0,0010	<0,003	<0,003	<0,003	<0,0010	<0,00056
Crómio VI (mg/l CrVI)	<0,006	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Índice Fenol (mg/l C ₆ H ₅ O)	0,0042	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Ferro (mg/l Fe)	<0,060	<0,06	na	0,0255	na	0,021	na	0,18	na
Fluoretos (mg/l F)	<0,3	<0,3	na	<0,20	na	<0,20	na	<0,20	na
Magnésio (mg/l Mg)	0,78	1,5	na	0,662	na	0,61	na	<0,12	na
Manganês (mg/l Mn)	0,209	0,057	na	0,492	na	0,042	na	0,0508	na
Mercurio (mg/l Hg)	<0,0005	1,0×10 ⁻⁵	1,0×10 ⁻⁵	8,2×10 ⁻⁵	8,07×10 ⁻⁵	9,7×10 ⁻⁵	1,0×10 ⁻⁵	<1,0×10 ⁻⁵	<1,0×10 ⁻⁵

	2009	2022		2023		2024		2025	
Parâmetro	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun
Níquel (mg/l Ni)	<0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	<0,0020	0,0473
Nitratos (mg/l NO ₃)	<10	12,3	na	10	na	3,9	na	33,8	na
Nitritos (mg/l N)	<0,005	<0,01	na	<0,10	na	<0,10	na	<0,10	na
pH	5,2	4,6	5,2	5,2	6,9	3,3	5,5	5,5	5,5
Potássio (mg/l K)	<0,50	0,684	<2,5	0,810	<2,5	<2,5	<2,5	0,59	<2,5
Selénio (mg/l Se)	<0,006	<0,01	<0,002	<0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,010	<0,0005
Sódio (mg/l Na)	7,41	7,75	na	5,56	na	<5,0	na	9,76	na
Sulfatos (mg/l SO ₄)	15	142	na	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na
Sulfuretos (mg/l HS)	<0,05	<0,05	na	<0,05	na	<0,05	na	<0,05	na
Temperatura (°C)	21	14,9	10,8	16	15,3	18,0	16,2	14	19,8
Zinco (mg/l Zn)	0,25	0,0531	na	0,0202	na	<0,005	na	0,0204	na

Quadro 3.15 – Monitorização das águas subterrâneas – Piezômetro 4.

	2009	2022		2023		2024		2025	
Parâmetro	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun
Alumínio (mg/l)	0,4	0,0648	na	0,176	na	0,101	na	0,022	na
Antimónio (mg/l Sb)	<0,004	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,000
AOX (mg/l Cl)	<0,030	0,012	na	0,034	na	0,018	na	0,027	na
Arsénio (mg/l As)	<0,005	<0,005	<0,003	<0,005	0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003
Azoto Amoniacal (mg/l)	<0,05	<0,05	na	0,06	na	0,09	na	0,053	na
Bário (mg/l Ba)	<0,010	0,00595	na	0,007	na	<0,010	na	0,002	na
Bicarbonatos (mg/l HCO ₃)	6,7	23,4	na	<12,0	na	15,2	na	15,5	na
Boro (mg/l B)	<0,100	0,010	na	<0,010	na	<0,010	na	<0,010	na
Cádmio (mg/l Cd)	<0,001	<0,0004	<0,0001	<0,0004	2,4×10 ⁻⁴	8,0×10 ⁻⁵	8,0×10 ⁻⁵	<0,004	<0,000
Cálcio (mg/l Ca)	2,7	6,3	na	5,44	na	5,2	na	3,1	na
Carbonatos (mg/l CaCO ₃)	0	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na
Chumbo (mg/l Pb)	<0,007	<0,005	<0,001	0,0087	0,003	<0,001	<0,001	<0,005	<0,000
Cianetos (mg/l CN)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Cloretos (mg/l Cl)	<0,010	14,0	<10	<10	68,8	<10	<10	36,8	16,1
Cobre (mg/l Cu)	<0,023	0,0012	na	0,0036	na	0,007	na	<0,0010	na
Condutividade (µS/cm)	58	117	117	90,4	307	68,4	130	271	99,4
COT (mg/l C)	<1	1,57	0,76	2,21	1,47	<0,50	1,7	1,68	<0,5
Crómio total (mg/l Cr)	<0,005	<0,0010	<0,003	<0,0010	<0,003	<0,003	<0,003	<0,001	<0,000
Crómio VI (mg/l CrVI)	<0,006	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Índice Fenol (mg/l C ₆ H ₅ O)	0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Ferro (mg/l Fe)	<0,06	<0,06	na	0,0716	na	0,035	na	0,204	
Fluoretos (mg/l F)	<0,30	<0,30	na	<0,20	na	<0,20	na	<0,20	na

	2009	2022		2023		2024		2025	
Parâmetro	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun
Magnésio (mg/l Mg)	0,62	1,1	na	0,673	na	0,95	na	<0,12	na
Manganês (mg/l Mn)	0,0373	0,0404	na	0,0161	na	0,046	na	0,0245	na
Mercúrio (mg/l Hg)	<0,0005	1,7×10 ⁻⁵	1,0×10 ⁻⁵	4,03×10 ⁻⁴	3,06×10 ⁻⁵	1,10×10 ⁻⁴	3,02×10 ⁻⁵	<1,0×10 ⁻⁵	0,0106
Níquel (mg/l Ni)	<0,006	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,012	0,002	0,0051	0,124
Nitratos (mg/l NO ₃)	<10	13,9	na	5	na	5,3	na	48,3	na
Nitritos (mg/l N)	<0,005	<0,01	na	<0,10	na	<0,10	na	<0,10	na
pH	5,8	5,6	5,4	5,8	5,0	5,5	5,8	5,1	5,7
Potássio (mg/l K)	1,2	1,26	<2,5	1,87	5,4	<2,5	<2,5	0,27	<2,5
Selênio (mg/l Se)	<0,006	<0,010	<0,002	<0,010	<0,002	<0,002	<0,002	<0,010	<0,000
Sódio (mg/l Na)	6,84	11,4	na	8,12	na	8,6	na	3,68	na
Sulfatos (mg/l SO ₄)	14	127	na	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na
Sulfuretos (mg/l HS)	<0,05	<0,05	na	<0,05	na	<0,05	na	<0,05	na
Temperatura <i>in situ</i> (°C)	20	16,0	10,8	15,1	15,6	18,0	15,5	14,8	18,9
Zinco (mg/l Zn)	<0,05	0,0361		0,0447	na	0,015	na	0,0147	na

Quadro 3.16 – Monitorização das águas subterrâneas – Piezômetro 5.

	2009	2022		2023		2024		2025	
Parâmetro	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun
Alumínio (mg/l)	0,23	0,379	na	0,196	na	0,367	na	0,022	na
Antimônio (mg/l Sb)	<0,004	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,010	<0,0005
AOX (mg/l Cl)	<0,030	0,012	na	0,037	na	0,063	na	<0,010	na
Arsénio (mg/l As)	<0,005	<0,005	<0,003	<0,005	0,004	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,0050
Azoto Amoniacal (mg/l)	<0,05	<0,05	na	0,11	na	0,08	na	<0,05	na
Bário (mg/l Ba)	<0,010	0,00525	na	0,008	na	<0,010	na	0,00324	na
Bicarbonatos (mg/l HCO ₃)	8,4	<12,0	na	<12,0	na	<12,0	na	12,7	na
Boro (mg/l B)	<0,1	<0,01	na	0,011	na	0,0102	na	<0,010	na
Cádmio (mg/l Cd)	<0,001	<0,0004	0,0048	<0,0004	0,00017	0,00019	8,0×10 ⁻⁵	<0,0004	<0,0005
Cálcio (mg/l Ca)	4,5	5,1	na	5,45	na	2,8	na	1,5	na
Carbonatos (mg/l CaCO ₃)	0	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na
Chumbo (mg/l Pb)	<0,007	<0,005	<0,001	0,0185	<0,001	0,002	<0,001	<0,0020	<0,0005
Cianetos (mg/l CN)	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,010
Cloretos (mg/l Cl)	24	<10,0	30	<10	10,5	18,9	<10	<10	24,1
Cobre (mg/l Cu)	<0,002	0,0014	na	0,102	na	<0,003	na	<0,0010	na
Condutividade (µS/cm)	113	97,5	682	91,6	81,3	209	130	53,8	98,1
COT (mg/l C)	<1	3,63	1,19	1,85	2,08	2,62	3,54	1,38	1,23
Crómio total (mg/l Cr)	<0,005	<0,001	0,003	<0,001	<0,003	<0,003	<0,003	<0,0010	0,00063
Crómio VI (mg/l CrVI)	<0,006	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

	2009	2022		2023		2024		2025	
Parâmetro	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun
Índice de Fenol (mg/l)	0,0011	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Ferro (mg/l Fe)	<0,06	<0,06	na	0,135	na	<0,020	na	0,154	na
Fluoretos (mg/l F)	<0,30	<0,30	na	<0,20	na	<0,20	na	<0,20	na
Magnésio (mg/l Mg)	0,94	2,5	na	0,649	na	0,78	na	<0,12	na
Manganês (mg/l Mn)	0,214	0,0504	na	0,0156	na	0,044	na	0,1100,0	na
Mercúrio (mg/l Hg)	<0,0005	$1,2 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-5}$	$4,96 \times 10^{-4}$	$3,23 \times 10^{-5}$	$1,89 \times 10^{-5}$	$1,44 \times 10^{-5}$	$<1 \times 10^{-5}$	$<1 \times 10^{-5}$
Níquel (mg/l Ni)	<0,006	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,003	<0,0020	0,0195
Nitratos (mg/l NO ₃)	<10,0	<10,0	na	11	na	4,5	na	7,2	na
Nitritos (mg/l N)	<0,05	<0,01	na	<0,10	na	<0,10	na	<0,10	na
pH	5,4	5,5	10,0	5,7	6,6	6,7	5,5	5,5	5,5
Potássio (mg/l K)	0,7	1,26	<2,5	1,45	<2,5	<2,5	<2,5	0,37	<2,5
Selénio (mg/l Se)	<0,006	<0,01	<0,002	<0,010	0,002	<0,002	<0,002	<0,0100	<0,0005
Sódio (mg/l Na)	13,0	7,47	na	7,53	na	7,2	na	5,79	na
Sulfatos (mg/l SO ₄)	<10	114	na	<10,0	na	<10,0	na	<10,0	na
Sulfuretos (mg/l HS)	<0,05	<0,05	na	<0,05	na	<0,05	na	<0,05	na
Temperatura <i>in situ</i> (°C)	20	15,0	10,8	14,2	15,2	18,0	16,8	14,0	16,8
Zinco (mg/l Zn)	<0,05	0,0640	na	0,067	na	0,015	na	0,0056	na

Complementarmente, é realizada a monitorização semestral à água do furo. O furo é utilizado para rega dos espaços verdes. É de referir que, com exceção de uma amostragem relativa aos nitratos em 2022, a qual ultrapassou o valor máximo recomendável (VMR), os restantes resultados obtidos estão de acordo com os valores máximos admissíveis às águas destinadas a rega (Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98) (Quadro 3.17).

Quadro 3.17 – Monitorização das águas subterrâneas – Furo.

Parâmetro	2022		2023		2024		2025		Anexo XVI (1)	
	23 mai	14 nov	22 mai	08 nov	20 mai	11 nov	12 mai	7 nov	VMR	VMA
Alumínio (mg/l)	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	0,013	0,015	0,00865	<0,005	5,0	20,0
Arsénio (mg/l As)	0,045	0,040	0,026	0,013	0,017	0,021	0,00861	<0,003	0,10	10
Bário (mg/l Ba)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0005	<0,005	<0,005	1,0	
Berílio	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,003	$<2 \times 10^{-4}$	<0,005	<0,005	0,5	1,0
Boro (mg/l B)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,005	0,0056	0,3	3,75
Cádmio (mg/l Cd)	$<8,0 \times 10^{-5}$	$<8,0 \times 10^{-5}$	$<8,0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$<8,0 \times 10^{-5}$	<0,0004	<0,0005	<0,0005	0,01	0,05
Cálcio (mg/l Ca)	4,9	4,0	3,07	3,8	3,5	3,9	<2,5	3,1		
Chumbo (mg/l Pb)	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,005	<0,0005	0,0026	5,0	20
Cloretos (mg/l Cl)	13,0	<10,0	<10,0	29,6	<10,0	<10,0	11,5	<10,0	70,0	
Cobalto	<0,002	<0,002	<0,003	<0,003	<0,003	$<2,0 \times 10^{-3}$	$<5,0 \times 10^{-3}$	<0,005	0,05	10
Cobre (mg/l Cu)	$8,6 \times 10^{-2}$	$2,2 \times 10^{-2}$	0,005	0,079	0,030	0,028	0,025	0,32	0,20	5,0
Condutividade (µS/cm)	127	100,0	114	93	96,6	90,4	72,4	119		
Crómio (mg/l Cr)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,001	<0,0005	0,0011	0,10	20

Parâmetro	2022		2023		2024		2025		Anexo XVI (1)	
	23 mai	14 nov	22 mai	08 nov	20 mai	11 nov	12 mai	7 nov	VMR	VMA
Estanho	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<1,0×10 ⁻²	<5,0	<5,0	2,0	
Ferro (mg/l Fe)	<0,020	<0,020	<0,020	0,031	<0,020	<0,06	0,0055	0,010	5,0	
Fluoretos (mg/l F)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,30	1,015	
Lítio	0,088	0,012	0,092	0,018	0,029	0,032	0,016	0,018	2,5	5,8
Magnésio (mg/l Mg)	1,99	1,2	2,06	1,32	1,29	1,52	1,42	1,2		
Manganês (mg/l Mn)	0,03	0,0098	0,047	0,013	0,010	0,015	0,0087	0,009	0,20	10
Molibdénio	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<2,0×10 ⁻³	<5,0×10 ⁻³	<5,0×10 ⁻³	0,005	0,05
Níquel (mg/l Ni)	0,15	<0,002	<0,002	0,002	0,004	0,006	0,00197	0,0042	0,5	2,0
Nitratos (mg/l NO ₃)	68,0	2,2	<1,0	41	16,0	14	12,4	13,5	50	
pH	6,5	6,1	6,5	6,0	7,2	7,1	5,8	6,1	6,5-8,4	4,5-9,0
Selénio (mg/l Se)	<0,002	<0,002	0,002	<0,002	<0,002	<0,001	<0,0005	<0,0005	0,02	0,05
SST	5,0	<5,0	13,9	30,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	60	
Sólidos dissolvidos	400	<5,0	694	82,0	135	100	31,0	37,0		
Sulfatos (mg/l SO ₄)	60,1	<10,0	<10,0	11,6	<10,0	<10,0	10,5	29,2	575	
Vanádio	0,0066	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<1,0×10 ⁻³	<5,0×10 ⁻³	<0,005	0,10	1,0
Zinco (mg/l Zn)	0,48	0,094	0,043	0,184	0,097	0,084	0,677	0,961	2,0	10,0
Coliformes	0	0	0	1	0	0	0	0	100	
Pesquisa ovos parasitas	0	0	0	0	0	0	0	0		1

(1) Decreto-Lei n.º 236/98

3.2.4.5 Controlo de emissões gasosas

O controlo das emissões difusas é efetuado de acordo com as condições estabelecidas na licença da operação de deposição de resíduos em aterro, a qual remete para a Licença Ambiental n.º 11/2007 de 23 de abril.

De forma a dar cumprimento ao estipulado pela Licença Ambiental, é realizada a monitorização mensal em vários pontos do Aterro, nomeadamente, células exploradas e em exploração, assim como na lagoa de lixiviados. Atualmente, a rede de controlo de emissões gasosas é constituída por 6 pontos de medição.

O plano de monitorização mensal para a rede de controlo das emissões abrange os parâmetros: pressão atmosférica, metano, dióxido de carbono, oxigénio e azoto. Adicionalmente, são ainda contemplados velocidade do gás, volume de gás, teores de sulfureto de hidrogénio e de hidrogénio.

Os resultados historicamente obtidos, os quais são enviados à autoridade ambiental através do Relatório Ambiental Anual, evidenciam que apenas se registam concentrações de oxigénio e azoto, não se observando qualquer emissão de CH₄ (metano) nem de CO₂ (dióxido de carbono). No Anexo XII (Volume III) apresentam-se, como exemplo, os boletins relativos às campanhas realizadas em 2025.

Caso venha a existir emissão de biogás, o projeto prevê a implementação de uma rede de recolha e posterior queima do biogás. Aquando da entrada em funcionamento do sistema de queima de biogás, deverá ser efetuado o controlo desta fonte de emissão de acordo com o especificado na Licença Ambiental, devendo ser realizada a monitorização mensal de monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de azoto (NO_x), metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂). Contudo, tendo em conta que, de acordo com o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, deixará de ser permitida a deposição de resíduos orgânicos, não é expectável que no futuro venha a ocorrer emissão de biogás.

3.2.5 Selagem e encerramento do Aterro

Tal como previsto no manual de exploração, na fase de desativação do Aterro será efetuada uma selagem e recuperação paisagística do local, de modo a dar-lhe estabilidade e a enquadrá-lo no meio envolvente.

No encerramento do Aterro serão considerados os seguintes aspetos:

- Estrutura final da cobertura – definição completa da superfície que irá cobrir os resíduos. Esta superfície possui duas funções: assegurar a integridade a longo termo do Aterro relativamente a emissões e suportar o crescimento de vegetação;
- Sistema de drenagem de águas superficiais e controlo – assegura o controlo das águas que possam escorrer para o Aterro. Esta estrutura evita a erosão dos solos colocados sobre a cobertura final e a acumulação de água sobre a mesma;
- Controlo das emissões atmosféricas – sendo que a produção de biogás poderá não ser suficiente para assegurar o funcionamento do queimador, poderá ser necessário recorrer a outros combustíveis, sempre com o objetivo de minimizar impactes ambientais;
- Controlo de lixiviados – volume gerado e parâmetros qualitativos;
- Monitorização ambiental – visa assegurar que a função de proteção ambiental do Aterro se mantém.

A selagem do Aterro ocorre com a colocação das seguintes camadas de cobertura, de baixo para cima:

- Geomembrana PEAD 1,5-2 mm (ou PEBD em alternativa);
- Geotextil anti-puncoamento 300 g/m²;
- Camada drenante de 0,5 m, gravilha de 20-40 mm;
- Geotextil anti-colmatacao 200-300 g/m²;
- Material terroso, camada de 70 cm;
- Terra vegetal, camada de 30 cm.

A camada drenante tem como função permitir a drenagem lateral da água infiltrada pelo topo. Esta drenagem reduz também a carga hidráulica no interior do Aterro. Minimiza-se assim a infiltração da precipitação e protege-se a barreira subjacente da secagem e fissuração.

Com a selagem do Aterro levar-se-á a cabo um plano de integração paisagística, cujos principais objetivos são a reconstrução da paisagem de harmonia com os usos do solo das áreas envolventes.

Após o encerramento, a RIMA mantém a responsabilidade de manutenção e controlo do Aterro.

À presente data procedeu-se à selagem de parte da célula 1, num total aproximado de 33 000 m².

Para cumprir o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, nos 3 meses após a selagem definitiva do Aterro, terá de ser fornecido à autoridade ambiental competente a planta topográfica pormenorizada do local de implantação em formato digital, à escala de 1:1000, com a indicação dos elementos seguintes:

- Perímetro da cobertura final e conjunto das instalações existentes no local (vedação exterior, bacia de recolha de lixiviados, sistema de drenagem de águas pluviais e outros elementos);
- Posição exata de dispositivos de controlo (piezométricos, sistema de drenagem e tratamento dos gases e lixiviados, marcos topográficos de controlo de assentamentos e outros elementos relevantes).

A monitorização, após o encerramento do Aterro, tem por objetivo garantir a não ocorrência de emissões significativas para o meio ambiente, passando pelo controlo nos seguintes domínios: emissões de biogás (amostragem semestral); produção de lixiviados, que nesta fase correspondem apenas à quantidade de água

retida nos resíduos pois deixa de haver infiltrações de águas da chuva devido à impermeabilização da cobertura (amostragem semestral); qualidade das águas subterrâneas através dos piezômetros existentes (amostragem trimestral para pH, condutividade, cloretos e nível piezométrico e anual para os restantes parâmetros que atualmente já são monitorizados) e controlo de assentamentos (periodicidade anual).

Após o encerramento da atividade será efetuada a manutenção e controlo das infraestruturas existentes de forma a garantir a sua funcionalidade e segurança, nomeadamente rede de proteção, redes de drenagem, tanques de retenção de lixiviados, piezômetros, etc.

3.3. Alterações ao projeto

3.3.1 Alterações estruturais

As alterações que se propõem realizar cingem-se à atividade PCIP, ou seja, ao Aterro, não ocorrendo qualquer alteração no Centro de Triagem.

O projeto inicial do Aterro, desenvolvido pela RIMA em 2004, contemplava uma solução com uma configuração mais ampla, com uma área de 12,4 ha desenvolvida ao longo de 3 fases tal como representado nas Figuras 3.12 e 3.13 e com um volume de encaixe de aproximadamente 771 429 m³.



Figura 3.12 – Faseamento do projeto inicial.



Figura 3.13 – Modelação do terreno no projeto inicial.

Atualmente, o Aterro encontra-se, em termos genéricos, na 1ª fase de exploração.

De acordo com a licença de operação de deposição de resíduos em aterro (1º averbamento), o volume de encaixe, considerando as duas células atualmente em exploração (célula 1 e 2, que ‘grosso’ modo correspondem à fase 1), é de aproximadamente 771 429 m³ (dados da LA nº 11/2007), equivalentes a 926 000 t (dados da LA 683/1.0/2017).

A alteração agora proposta não implica qualquer modificação nas atividades desenvolvidas ou nas cotas de exploração já previstas e licenciadas para o Aterro. A alteração consiste numa otimização do processo de exploração do Aterro através da reconfiguração das células já existentes e em exploração (células 1 e 2) e da célula 3 já prevista e parcialmente construída, mas ainda com exploração não iniciada.

Fruto da experiência de exploração entretanto adquirida, tipos de materiais rececionados e na sequência do desenvolvimento de vários estudos de otimização de infraestruturas e processos com o objetivo de minimizar os impactes ambientais e económicos da atividade, essencialmente relacionados com a gestão dos lixiviados, propõe-se agora a remodelação do Aterro através do desenvolvimento de um processo de exploração integrada das 3 células que o constituirão (duas já existentes e uma já prevista).

Através de um processo de otimização dos taludes de exploração, baseado na interligação dos taludes de modo a proporcionar uma exploração mais homogénea e eficiente, será possível diminuir a área de deposição (de 12,4 ha para 8,9 ha) e aumentar o volume de encaixe do Aterro (de 771 429 m³ para 1 256 140 m³), sem desvirtuar as bases projeto inicial, ou seja, as cotas de exploração já estabelecidas e a bacia de lixiviados.

O projeto visa ainda limitar, significativamente, a área de resíduos exposta e que possa gerar lixiviados sujeitos a tratamento, procedendo-se, para o efeito, à impermeabilização de parte do Aterro à medida que este vai atingindo as cotas finais. Esta medida resultou da constatação de que com os fenómenos atmosféricos mais intensos que se tem vindo a materializar (chuvas fortes) os sistemas de contenção de lixiviados existentes poderiam revelar-se insuficientes. Antecipa-se assim o investimento na impermeabilização definitiva de áreas já exploradas e consolidadas, complementada com um sistema de impermeabilização temporário para áreas em exploração, mas que por questões de acesso, ou configuração, não estão a ser utilizadas. Esta gestão implicará que a área de exposição de resíduos nunca ultrapasse os 8 116 m² (ver Quadro 3.20).

As vantagens deste projeto, que coincidem com os objetivos que estiverem presentes ao seu desenvolvimento, são as seguintes:

- Minimização do impacto visual da atividade;
- Minimização da área ocupada pela exploração;
- Minimização da produção do lixiviado;
- Rentabilização da exploração através do aumento do volume de encaixe do Aterro.

Para efeitos do projeto de alteração que se pretende licenciar, e de modo a distinguir as diversas áreas de deposição em função dos objetivos de exploração propostos, entendeu-se renomear as células inicialmente previstas e contempladas pela licença da operação de deposição de resíduos em Aterro, do seguinte modo:

- Célula 1A – corresponde em termos genéricos à atual célula 1;
- Célula 1B – corresponde em termos genéricos à atual célula 2;
- Célula 2 – corresponde à célula 3 (identificada na Figura 3.1 que apresenta o *layout* da instalação).

No Quadro 3.18 apresentam-se os principais parâmetros de projeto, considerando a situação atual/projeto autorizado e a situação com o licenciamento do projeto de alteração.

Na Figura 3.14 apresenta-se o *layout* proposto pelo projeto de alteração, com a correspondente modelação do terreno na Figura 3.15, e a perspetiva 3D da modelação final após encerramento na Figura 3.16.

Quadro 3.18 - Parâmetros do projeto atual e após implementação do projeto de alteração.

Células		Cota de topo (m)		Área (m ²)		Volume de Encaixe (m ³)	
Projeto licenciado	Projeto de alteração	Projeto licenciado	Projeto de alteração	Projeto licenciado	Projeto de alteração	Projeto licenciado	Projeto de alteração
Célula 1	Célula 1A	527,5	511	22 300	24 219	273 000	252 330
Célula 2	Célula 1B	545	527,5	38 000	33 220	498 429	561 480
Célula 3	Célula 2	Não construída	545	Não construída	31 792	Não construída	442 330
Total				124 000	89231	771 429	1 256 140

Com este projeto de alteração prevê-se uma capacidade total de encaixe de resíduos de cerca de 1 256 140,0 m³, correspondente a 813 810,0 m³ na célula 1A+ 1B e 442 330,0 m³ na nova célula 2.

Esta alteração permitirá prolongar o tempo de vida útil do Aterro em cerca de 10 anos para as perspetivas de negócio atuais.

De referir que à data da edição do presente relatório as células 1A e 1B já esgotaram a capacidade disponível. Assim, já não existe capacidade para receção de resíduos tendo a capacidade de deposição sido integralmente esgotada em 30 de junho de 2026.

No Anexo XV.A (Volume III) apresentam-se as Peças Desenhadas relativas ao projeto.

No Anexo XV.C (Volume III) apresenta-se a Planta Geral.

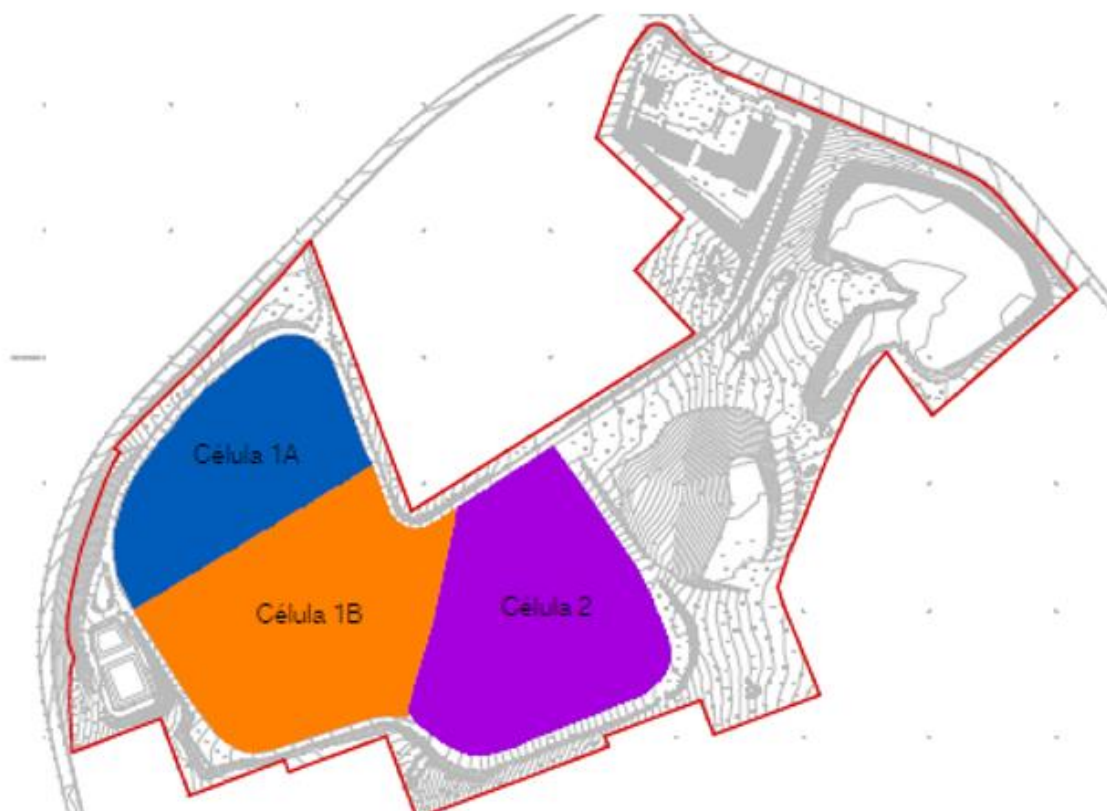


Figura 3.14 – *Layout* do projeto de alteração.

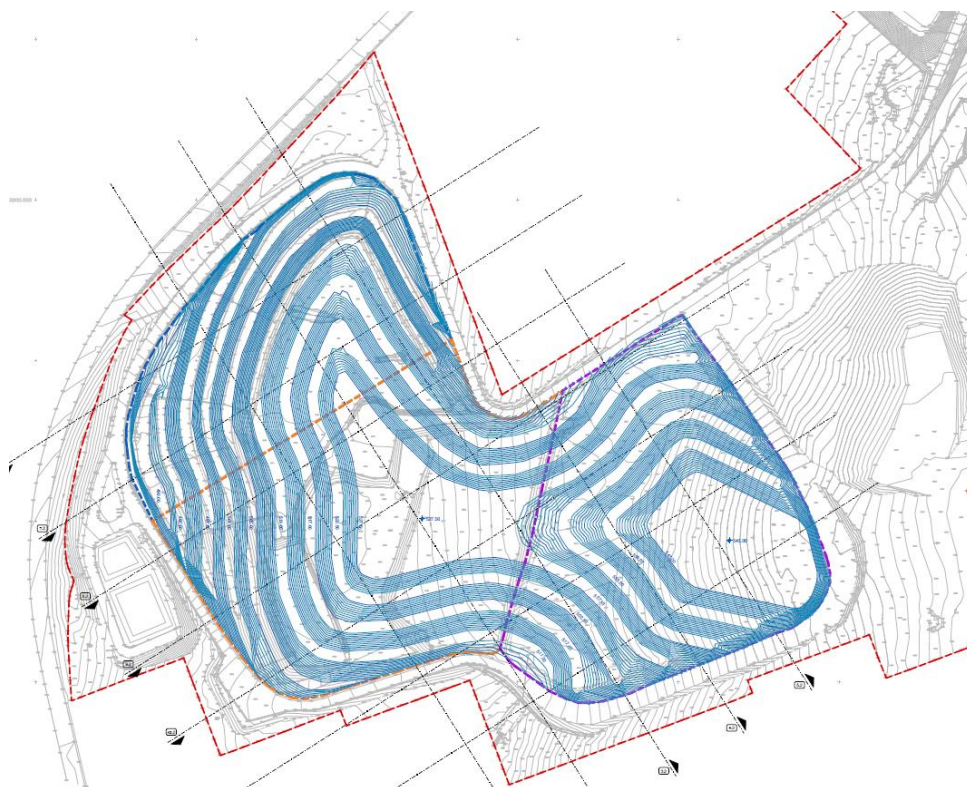


Figura 3.15 – Modelação do terreno no projeto de alteração.

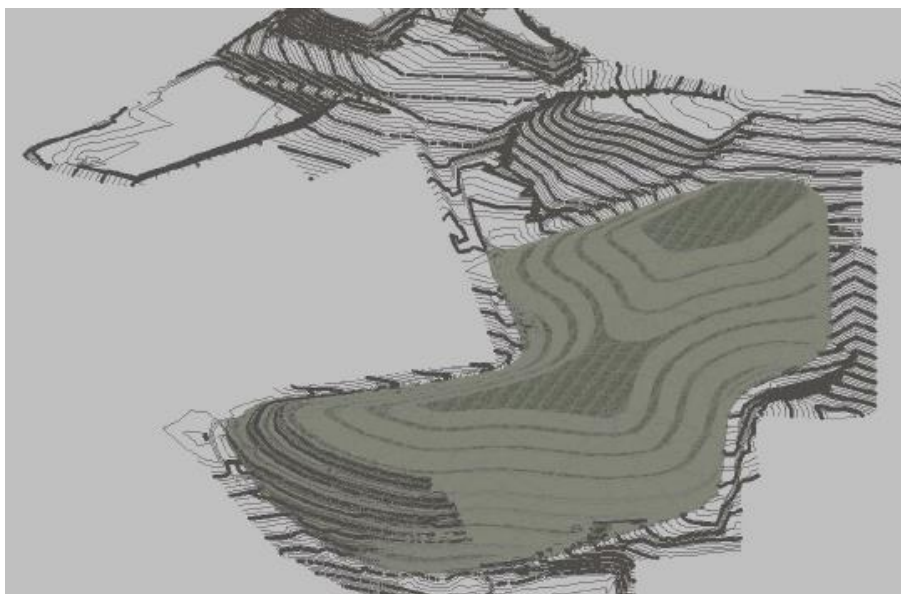


Figura 3.16 – Perspetiva 3D da modelação final no projeto de alteração.

Em termos genéricos, a área de exploração ou de ocupação com resíduos irá diminuir 4,7% face ao já licenciado e em 28% face ao projeto inicial. As células 1A e 1B permitirão aumentar o volume de encaixe em cerca de 5,5% e o global do projeto de alteração permitirá aumentar o volume de encaixe em cerca de 68% face ao inicialmente previsto.

As cotas de fundo (nos 477 m) e de topo (máximo nos 545 m) mantêm-se inalteradas.

Considerado um dos elementos essenciais do projeto, em 2017 foi encetado o processo de selagem definitiva e parcial da célula 1, agora célula 1A. Esta ação é primordial para a manutenção do atual sistema de encaminhamento e pré-tratamento dos lixiviados.

A impermeabilização foi precedida de uma modelação da massa de resíduos depositados (compactação e acerto e taludes) e teve como objetivos:

- Adequar a integração da zona intervencionada na zona envolvente, com arranjo paisagístico final, incluindo os trajetos de acesso ao local e aos equipamentos a instalar;
- Assegurar a drenagem e o encaminhamento para tratamento dos lixiviados;
- Proporcionar a modelação de taludes para inclinações adequadas à instalação do sistema de selagem, com garantia da sua estabilidade;
- Garantir a manutenção de superfícies que permitam a drenagem superficial das águas pluviais;
- Minimizar a movimentação de resíduos.

Posteriormente, procedeu-se à aplicação do sistema de encerramento que é constituída por:

- Camada solos para cobertura dos resíduos, para regularização das superfícies dos taludes e plataformas;
- Camada de proteção constituída por geotêxtil em PP, não tecido;
- Geomembrana em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), com 1,5 mm de espessura, lisa em ambas as faces, aplicada por soldaduras duplas, com canal intermédio de comprovação de estanquidade;
- Camada de drenagem, composta por geocompósito de drenagem, protegida com geotêxtil em ambas as faces, para encaminhamento das águas pluviais;
- Geogrelhas de reforço composta por barras planas de Poliéster, para estabilização das terras de cobertura a aplicar nos taludes, com a resistência definida no estudo de estabilidade;

- Com 150 kN/m nos taludes com desenvolvimento até 17 m e inclinações > 1:2;
- Com 120 kN/m nos taludes com características menos gravosas.
- Camada de solos de cobertura;
- Camada de cobertura final com solo vegetal.

Finalmente, nas áreas de selagem definitiva, procedeu-se à aplicação de hidrosementeira com a seguinte mistura: 47% *Festuca rubra*, 50% *Festuca ovina duriuscula* e 3% mistura arbustiva (urze). A densidade de sementeira aplicada foi de 20g/m².

Este procedimento de selagem será aplicado à célula 1B (atualmente em exploração) e posteriormente à célula 2.

3.3.2 Alteração à lista de resíduos a rececionar

Atualmente o Aterro possui Alvará de Licença de Operação de Deposição de Resíduos em Aterro - Licença de Exploração n.º 4/2009/DOGR, de 22 de abril (Anexo IV do Volume III), com o 1.º Averbamento à Licença da Operação de Deposição de Resíduos em Aterro - Renovação da Licença de Exploração n.º 4/2009/DOGR, de 22 de abril, emitido em 2 de setembro de 2020 (Anexo V do Volume III).

No Quadro I do Anexo ao 1.º Averbamento à Licença da Operação de Deposição de Resíduos em Aterro consta a lista de resíduos admitidos na instalação.

Importa, contudo, referir que, em coerência com o enquadramento legal e estratégico atualmente aplicável à gestão de resíduos, designadamente com o princípio da hierarquia de resíduos, com os objetivos de desvio de biorresíduos de aterro e com as restrições legais aplicáveis à deposição em aterro de resíduos biodegradáveis, nos termos do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, a revisão da lista de resíduos admissíveis na instalação deverá ser apreciada à luz desse enquadramento, nos termos a definir pela autoridade competente em sede do procedimento de licenciamento.

Neste contexto, o presente projeto não visa alargar a admissibilidade de fluxos com potencial biodegradável ou suscetíveis de valorização orgânica, pressupondo antes a adaptação da licença em vigor no sentido de restringir progressivamente a receção de resíduos incompatíveis com o regime jurídico aplicável à deposição em aterro, nomeadamente resíduos com fração biodegradável significativa, resíduos urbanos e equiparados com potencial de valorização material ou orgânica, e outras tipologias que, por força da evolução legislativa e regulamentar, devam ser preferencialmente encaminhadas para operações de preparação para reutilização, reciclagem, valorização ou outro tratamento adequado.

Nesse âmbito, e sem prejuízo da tipificação final a estabelecer pela entidade licenciadora, entende-se que a futura revisão da licença deverá atender, entre outros, aos seguintes critérios orientadores de admissibilidade:

- restrição ou exclusão de resíduos cuja deposição em aterro se encontre legalmente interdita, condicionada ou restringida;
- restrição da admissão de resíduos com componente biodegradável relevante, sempre que exista obrigação legal ou viabilidade técnica de encaminhamento para tratamento prévio ou valorização;
- admissibilidade apenas de resíduos que cumpram os critérios legais e técnicos de aceitação em aterro para resíduos não perigosos, devidamente suportados por caracterização básica, verificação de conformidade e controlo à entrada;
- reforço da demonstração de que os resíduos rececionados correspondem a rejeitados ou frações não valorizáveis, quando provenientes de operações de tratamento prévio, triagem ou outras operações intermédias.

Assim, foram excluídos da listagem de resíduos que se pretendem gerir, os códigos com carácter biodegradável, em conformidade com a definição de resíduo biodegradável constante do artigo 3.º, alínea h), do Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, pelo que o Aterro não rececionará resíduos com características biodegradáveis. Os restantes códigos constantes da listagem correspondem a resíduos de natureza não biodegradável (mineral, metálica, sintética ou inerte). No Anexo XXIII do Volume III apresenta-se a listagem de resíduos que se pretende rececionar na célula 2.

Quanto à quantidade por código LER, não é tecnicamente possível fixar valores individuais por LER, uma vez que a proporção de cada tipologia rececionada depende da procura de mercado e dos fluxos disponibilizados pelos fornecedores em cada momento, mantendo-se apenas o limite global de deposição licenciado.

Deste modo, a presente alteração de projeto encontra-se alinhada com a transição para um modelo de exploração mais restritivo e ambientalmente mais exigente, prevendo-se que a restrição progressiva da receção de resíduos com componente biodegradável relevante se traduza numa melhoria do desempenho ambiental da instalação. Em particular, a redução da presença deste tipo de resíduos nas frações admissíveis em aterro poderá traduzir-se numa diminuição potencialmente significativa:

- do potencial de libertação de odores;
- da carga poluente associada aos lixiviados gerados e a tratar;
- do potencial de geração de biogás e de emissões associadas, designadamente metano;
- do risco de incêndio;
- da atração de avifauna oportunista e de outros vetores associados à presença de matéria biodegradável;
- do risco potencial de afetação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

No âmbito da exploração, será ainda mantido e, se necessário, revisto o procedimento interno de admissão de resíduos, de modo a assegurar a verificação documental e técnica da conformidade de cada fluxo com as restrições legais aplicáveis e com a licença em vigor, incluindo a confirmação do tratamento prévio aplicável e da conformidade do respetivo encaminhamento com a hierarquia de resíduos, sempre que legalmente exigido.

3.3.3 Construção da Célula 2

A construção da célula 2 (à semelhança do previsto para o projeto inicial), contempla a implementação das seguintes atividades:

- Modelação do fundo da célula: desmatação, decapagem, movimentações de terras;
- Colocação das barreiras de contenção de resíduos e proteção ambiental;
- Sistema de drenagem e lixiviados;
- Rede de incêndios;
- Rede de biogás.

3.3.3.1 Modelação da base do Aterro para a célula 2

Os trabalhos iniciam-se com a desmatação e decapagem da terra vegetal procedendo-se de seguida à regularização do fundo através de escavação até à rocha, numa profundidade média de 0,5 m. A rocha, que no presente caso se encontra muito à superfície, marcará o limite da escavação na generalidade da área.

À presente data já ocorreu a desmatação do local, mantendo-se, no entanto, a vegetação por retirar (Figura 3.17).



Figura 3.17 – Área da célula 2 desmatada.

No Quadro 3.19 apresentam-se os volumes de terras a mobilizar no local da célula 2.

Quadro 3.19- Movimentação de terras na área de implantação da célula 2.

Decapagem	16 172 m ³
Volume de escavação	16 172 m ³
Volume reaproveitado para aterro no local	32 345 m ³
Volume de solo oriundo de área de empréstimo para servir de base	16 172m ³

Os produtos sobranes da escavação serão reaproveitados para regularização do fundo da célula caso seja necessário, juntamente com os solos de empréstimo, para coberturas dos resíduos aquando da exploração da célula e caminhos internos na célula. O excesso de terras que não é utilizado na regularização do fundo da célula é armazenado temporariamente no interior do estabelecimento, em local adjacente à célula 2. À medida que for sendo necessário, procede-se ao seu transporte para a célula para cobertura dos resíduos.

3.3.3.2 Barreiras de Contenção de Resíduos e Proteção Ambiental

Será implementado um reforço da barreira de segurança passiva através da colocação, em toda a área de ampliação do Aterro, de um geocomposto bentonítico com 4000 g/m², tipo BENTOFIX NSP4000 ou equivalente.

Sobre a camada de reforço da barreira de segurança passiva será implementada uma barreira de segurança ativa composta pelos seguintes elementos:

- uma geomembrana em PEAD com 2 mm de espessura, lisa em ambas as faces (a aplicar no fundo), tipo CARBOFOL 406 S/S ou equivalente;
- um geotêxtil de proteção ao punçoamento com 500 g/m² (a aplicar no fundo), tipo SECUTEX R501C ou equivalente;
- uma camada mineral drenante, composta por um geocomposto drenante com um mínimo de 180 g/m², seguido de uma camada de areia média de granulometria de 0,2 a 2 mm, possuindo um coeficiente de permeabilidade hidráulica igual ou superior a 10⁻⁴ m/s e com uma espessura de 0,5 m. Note-se que a camada mineral deverá ser isenta de material calcário;
- uma geomembrana em PEAD com 2 mm de espessura, rugosa em ambas as faces (a aplicar no talude), tipo CARBOFOL 406 BF/TF ou equivalente;
- um geotêxtil de proteção e resistente aos UV com 500 g/m² (a aplicar no talude), tipo SECUTEX R501 ou equivalente.

Na Figura 3.18 apresenta-se o perfil de impermeabilização proposto.

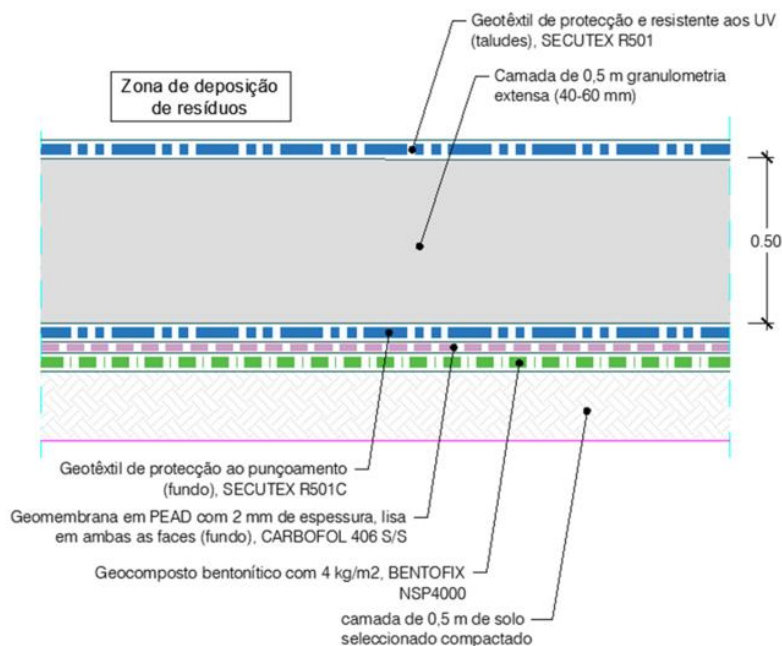


Figura 3.18 – Impermeabilização do fundo dos alvéolos.

3.3.3.3 Rede de Drenagem e Lixiviados

A rede de drenagem de lixiviados a executar na área da célula 2 será constituída por drenos a implantar em vala drenante, mantendo-se os órgãos já existentes a jusante (lagoas de lixiviados e pluviais) a funcionar como atualmente, com descarga nos mesmos locais.

Os drenos de lixiviados instalados na zona basal do Aterro são inseridos na camada drenante constituída por material britado de natureza não calcária e envolvidos em geotêxtil não tecido, minimizando a possibilidade da sua colmatagem. A inclinação mínima dos drenos que constituem o sistema de drenagem basal é 2,0%, em conformidade com o Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10 de agosto.

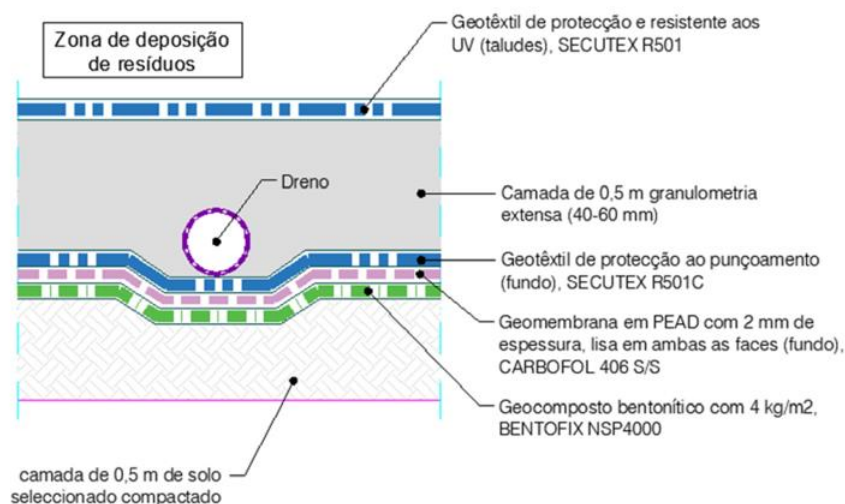


Figura 3.19 – Pormenor dos drenos na camada drenante.

A previsão da quantidade de lixiviados, o dimensionamento dos tanques de lixiviados e de águas pluviais atualmente existentes bem como da vala perimetral de drenagem de águas pluviais e correspondente tratamento das águas pluviais e dos lixiviados apresentados no pedido de licença, já incorpora a contribuição da célula 2, pelo que o estudo inicial mantém-se válido.

O sistema de drenagem do Aterro estará sempre a drenar para a bacia de lixiviados. O sistema de drenagem da nova célula funcionará de forma igual à situação atual.

Dimensionamento dos Drenos da área contributiva da Célula 2

A secção dos drenos e da valeta a executar para drenagem da zona de deposição controlada na área de tratamento foi calculada a partir da área da bacia e das respetivas bacias recetoras de cada alvéolo de recolha (A, B, C e D), que encaminhará a águas das escorrências no terreno, em caso de precipitação (A = 8 325,00 m², B = 6 510,00 m²; C = 8 265,00 m² e D = 8 320,00 m²) (Figura 3.20).

Tal como consta da memória descritiva do projeto de infraestruturas gerais da célula 2 estima-se que o caudal total encaminhado é de 0,69 m³/s.

Nos Desenhos 200.1 e 202.1 constantes do Anexo XV.A (Volume III) apresenta-se a rede de drenagem associada à célula 2.

No Anexo XV.C apresenta-se a Planta Geral, através da qual é possível visualizar a globalidade das redes de drenagem, incluindo a rede de lixiviados de todo o estabelecimento após a implementação do projeto.



Figura 3.20 – Bacias de drenagem da célula 2 (Alvéolos A, B, C e D).

Dimensionamento da capacidade da bacia de lixiviados

No âmbito do presente projeto de alteração foi realizado um estudo para determinar a área máxima das células que poderá gerar lixiviados e considerando o volume de encaixe de 2500 m³ de lixiviados na lagoa existente.

Como critério de dimensionamento consideraram-se os seguintes:

- a) Critério 1 - ter uma capacidade de encaixe de 1 dia de precipitação diária máxima'
- b) Critério 2 – ter uma capacidade de encaixe de 2 dias de precipitação diária máxima, valores médios anuais;

- c) Critério 3 – ter capacidade de encaixe para um fenómeno extremo de uma hora de duração, e tempo de concentração $t_c = 1$ hora.

O dimensionamento da lagoa de retenção de lixiviados foi assim revisto considerando o critério 1 que é o mais conservativo.

Para o cálculo da área contributiva de lixiviados estabelecido para o plano de exploração do Aterro considerou-se a exclusão da superfície impermeável nas células com telas provisórias e/ou definitivas conforme o esquema de faseamento apresentado nas imagens apresentadas no Anexo XIII (Volume III).

A área máxima das células, calculada a partir da bacia do Aterro em exploração, encaminhará as águas das escorrências no terreno em caso de precipitação para a lagoa, obtendo-se os volumes constantes do Quadro 3.20.

Quadro 3.20 – Síntese de cálculo da área máxima de exploração para o plano de faseamento proposto.

Fase	Intensidade de precipitação (mm/dia)	Área máxima a drenar (m ²)	Volume de cálculo (m ³) *	Volume de cálculo com acumulação (m ³) (**)
Fase 1	180,2	5121	992	1488
Fase2	180,2	5777	1119	1679
Fase3	180,2	4590	889	1334
Fase4	180,2	5321	1030	1545
Fase5	180,2	6426	1244	1866
Fase6	180,2	4976	964	1446
Fase7	180,2	3265	632	948
Fase8	180,2	8325	1612	2418
Fase9	180,2	8265	1600	2400
Fase10	180,2	6510	1260	1891
Fase11	180,2	8320	1611	2417
* No cálculo do volume não se considera os volumes descarregados de lixiviados (139 m ³ /dia)				
** Admitiu-se por hipótese uma acumulação de $\times 1,5$ em relação ao valor de cálculo				

O faseamento proposto de exploração/impermeabilização está de acordo com o critério mais conservativo que foi estabelecido, ou seja, a bacia de lixiviados garante uma capacidade de encaixe de 1 dia de precipitação diária máxima.

3.3.3.4 Rede de combate a incêndio

O serviço de combate a incêndio é assegurado por marcos de incêndio que são alimentados e pressurizados por uma rede de água desde a área técnica existente junto à lagoa de águas pluviais. Com o projeto de alteração está previsto fechar a rede existente em anel e posicionar novos marcos de incêndio ao longo da valeta do novo arruamento pavimentado que circundará a célula 2, por nascente, tal como apresentado no Desenho 300.1 constante do Anexo XV.A (Volume III).

3.3.3.5 Rede de biogás

Apesar de prevista no projeto inicial, a rede de biogás não foi instalada até ao momento nas células existentes, na medida em que, segundo os controlos, realizados não tem ocorrido a emissão de biogás, tal como já descrito no subcapítulo 3.2.3.2.

Assim, na Célula 2, na construção inicial não existirá rede instalada de biogás, com a justificação de que apenas será montada se se justificar. Desta forma, caso se venha a detetar a emissão de biogás, o projeto prevê a instalação de poços tal como consta da peça desenhada n.º 400.1 constante do Anexo XV.A (Volume III). Contudo, tendo em conta que, de acordo com o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro,

deixará de ser permitida a deposição de resíduos orgânicos, não é expectável que no futuro venha a ocorrer emissão de biogás.

3.3.4 Arruamento

A célula 2 será envolvida por um arruamento com cerca de 440 m de extensão, o qual, em planta, segue o arruamento já existente que envolve as células 1A e 1B. O arruamento envolve a nova célula 2 por sul e por nascente, ‘fechando’ o anel de circulação em torno do Aterro, tal como apresentado no Desenho 100.1 constante do Anexo XV.A (Volume III). De referir que este arruamento já existe, tendo sido modelado no passado aquando das obras do aterro, embora não se encontre pavimentado nem infraestruturado.

Neste contexto, a modelação do terreno será mínima mantendo-se a topografia atual de forma a ser possível implantar a obra. O movimento de terras previsto é apenas o necessário para a execução da plataforma de pavimentação, respeitando as características geométricas dos perfis longitudinais e transversais já existentes.

O perfil transversal será constituído por duas vias de rodagem com 3,00 m de largura cada, ladeadas por valetas em betão com 1,00 m de largura. As faixas de rodagem terão uma inclinação transversal de 2,50%.

O solo do terreno será tratado de forma a conferir e uniformizar as condições de suporte da estrutura do pavimento rodoviário. Após a realização do leito de pavimento, proceder-se-á às pavimentações em Betão Betuminoso com a estrutura seguinte (Figura 3.21):

- 15 cm de agregado britado em camada de sub-base;
- 15 cm de agregado britado de granulometria extensa em camada de base;
- 8 cm de camada de regularização em betão betuminoso, antecedida de regra de impregnação;
- 6 cm de camada de desgaste em betão betuminosos, antecedida de regra de colagem.

As valetas são em betão armado.

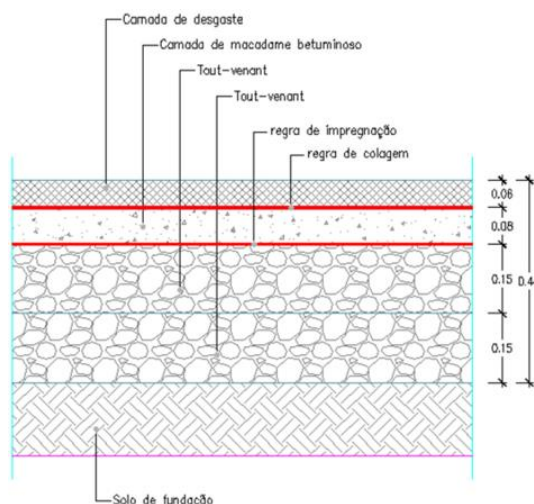


Figura 3.21 – Estrutura do pavimento do arruamento.

3.3.5 Alterações ao Consumo de Recursos e à Emissão de Cargas Ambientais

3.3.5.1 Energia

Com este projeto prevê-se uma diminuição do consumo de eletricidade associado ao sistema de bombagem de lixiviado entre a bacia de lixiviados e o local de descarga no coletor municipal. Com a impermeabilização e estabilização da área de exposição, é de antever uma redução de 20% nos consumos do sistema de bombagem, devido ao menor volume de lixiviado bombeado para tratamento e coletor municipal. Contudo, o presente projeto contempla a implementação de uma ETARi para tratamento dos lixiviados antes da

descarga no coletor municipal, a qual terá como fonte de energia a eletricidade, pelo que o efeito de poupança será esbatido.

No Quadro 3.21 apresentam-se os consumos energéticos anuais previstos após a implementação do projeto.

Quadro 3.21 – Consumos de energia.	
Fonte	Consumo anual
Energia elétrica (kWh)	74300 (1) + 70000= 144300
Gasóleo (l)	37 686 (2)
Notas: (1) Consumo ETARi para Volume de Lixiviado Médio de 35800 m ³ /ano (2) Consumo para movimentação e deposição anual de 53079 t, com consumo específico de 0.71l/ton	

3.3.5.2 Água

Não se antevê nenhuma alteração relevante ao nível dos consumos de água.

3.3.5.3 Emissões gasosas

Mantendo-se a receção da mesma tipologia de resíduos, não são expectáveis alterações ao nível das emissões gasosas. Acresce ainda que, face ao referido no subcapítulo 3.3.2, não ocorrerá deposição em aterro de resíduos biodegradáveis, nos termos do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, pelo que o potencial futuro de emissões, sobretudo ao nível do CO₂, metano e odores associados a esta tipologia de resíduos será diminuto.

No Anexo XV.D (Volume III) apresenta-se a localização das áreas suscetíveis de ocorrerem emissões difusas, nomeadamente de odores. Ter em atenção que no caso da Célula 2, as emissões difusas estarão sobretudo associadas à frente de Aterro.

3.3.5.4 Efluentes líquidos

Com a implementação do projeto é expectável uma redução muito significativa na produção de lixiviado devido à redução da área de exposição do Aterro. A manutenção de áreas máximas de exposição tenderá a estabilizar a produção de lixiviado, embora, como é natural, tal também dependa do regime de pluviosidade.

Note-se que a cada 10 m² de célula encerrada corresponderá uma redução média na produção anual de lixiviado de cerca de 14,5 m³.

3.3.5.5 Resíduos

O projeto de alteração do Aterro não aportará alterações na produção de resíduos. Contudo, tendo em conta o projeto complementar descrito no subcapítulo 3.6 será gerado o resíduo '*lamas de tratamento físico-químico*', estimando-se uma produção de 833 kg/dia. O destino final das lamas dependerá da caracterização analítica das mesmas. Estas lamas serão encaminhadas para destino final adequado. Admitindo que possam ter algumas características de perigosidade, o destino provável são os CIRVER.

3.4. Volume de Tráfego

No Quadro 3.22 apresenta-se o tráfego rodoviário associado ao transporte de resíduos para o Aterro. Observa-se uma redução significativa do número de veículos que acedeu ao Aterro entre 2021 e 2025 na medida em que a quantidade de resíduos depositados, face à aproximação do tempo de vida útil do projeto, também apresentou uma tendência de redução.

Após a implementação do projeto de alteração é expectável um incremento do número de veículos ano, para valores próximos dos anos 2021 e 2022 em que o Aterro ainda tinha um volume de encaixe alto.

Quadro 3.22 – Tráfego rodoviário associado ao Aterro.

Tráfego	Histórico					Após projeto de alteração
	2021	2022	2023	2024	2025	
Transporte de resíduos para deposição em Aterro	19850	9136	701	1584	1096	10 616 (1)

Nota 1: Tendo em conta uma tonelage média de deposição de 53079 ton/ano (tendo em conta o período de vida útil de 10 anos) com uma tonelage média por veículo de 5,0 t.

3.5. Recursos Humanos e regime de funcionamento

Atualmente a instalação possui 5 trabalhadores. Estes trabalhadores detêm as competências necessárias à exploração e manutenção da infraestrutura de acordo com as boas práticas de operação.

A instalação labora em regime normal durante 5 dias por semana de segunda a sexta-feira. O horário de funcionamento, quer dos serviços administrativos quer de deposição de resíduos em aterro, ocorre entre as 09:00 e as 18:00 H. Não está prevista qualquer paragem anual de atividade, sendo as férias do pessoal gozadas em regime de rotatividade.

O projeto em avaliação não necessita de contratação de mão-de-obra adicional. O regime de laboração mantém-se.

3.6. Risco de Acidentes

O principal risco tecnológico resultante da atividade será o de incêndio.

As medidas de prevenção e mitigação de incêndios encontram-se enquadradas no Plano de Segurança Interno (PSI) da RIMA — medidas de autoproteção ao abrigo do Decreto-Lei n.º 220/2008 (RJ-SCIE) e da Portaria n.º 1532/2008 (RT-SCIE) —, na sua revisão em vigor de julho de 2025. Destacam-se as seguintes componentes: (i) organização de segurança, com Responsável de Segurança, Delegado de Segurança e equipas de 1.ª intervenção, de evacuação e de primeiros socorros; (ii) identificação dos pontos nevralgicos (posto de transformação, gerador de emergência e central de bombagem); (iii) procedimentos de prevenção na exploração diária — acessibilidade dos meios de socorro e à rede de água de serviço de incêndio, vigilância dos locais de maior risco, conservação dos espaços limpos e arrumados, e segurança na utilização de matérias perigosas e nos trabalhos de manutenção; (iv) meios de primeira intervenção e plano de manutenção preventiva dos equipamentos e sistemas de segurança (interna e por entidades externas); (v) procedimentos de atuação em emergência, estruturados em três níveis (incidente, evacuação parcial e evacuação total), com deteção, alarme, alerta aos meios externos (Bombeiros e ANEPC) e intervenção; e (vi) ações de sensibilização, formação e realização de simulacros.

Para minimizar este risco destacam-se as seguintes medidas:

- Sistema de combate a incêndios constituído por carretéis de mangueira semirrígida ligada à rede de água interna e extintores em número suficiente e devidamente localizados. Estes extintores, serão instalados em pontos estratégicos, não obstruídos por qualquer tipo de barreira arquitetónica ou outra, e serão devidamente sinalizados para facilitar o seu acesso em caso de emergência. Este sistema será reforçado nas imediações da nova célula (2);
- Sistema de deteção de incêndio no pavilhão da triagem e área administrativa e social (detetores óticos);
- Sinalização normalizada de higiene e segurança, constituída por sinais ilustrativos de Obrigação, de Emergência e de Indicação.

Saliente-se que a instalação possui já parecer favorável da ANPC no que respeita a medidas de autoproteção no âmbito da segurança contra incêndios.

Complementarmente às medidas do PSI, encontram-se previstas as seguintes medidas específicas para o Aterro: (i) criação, na fase de exploração, de uma zona de deposição de material inerte junto à frente de descarga, destinada a permitir o combate imediato a focos de incêndio por abafamento; (ii) conclusão da rede de incêndio, de forma a fechar o anel existente; (iii) contratação de empresa de vigilância humana, assegurando rondas preventivas durante os períodos noturnos e aos fins de semana; e (iv) manutenção dos meios já implementados, designadamente o piquete para horas fora do período normal de trabalho, o sistema de videovigilância e a formação contínua dos colaboradores em combate a incêndio.

3.7. Descrição das soluções alternativas razoáveis estudadas

O projeto proposto consiste numa otimização da infraestrutura existente, não tendo assim sido planeadas quaisquer outras alternativas de localização. Relativamente à conceção do projeto de alteração, a solução adotada permite alcançar um volume adicional de deposição de resíduos, prolongando a vida útil do Aterro, diminuindo a área ocupada sem alterar as cotas de implantação, pelo que não são apresentadas outras alternativas de conceção.

3.8. Projetos associados ou complementares

Tendo em consideração que o lixiviado oriundo da bacia de lixiviados que é descarregado no coletor do sistema multimunicipal de abastecimento de água e de saneamento sob gestão das 'Águas do Norte' se encontra em incumprimento com o Regulamento de Exploração, nomeadamente ao nível dos parâmetros 'cromo total' e 'cromo hexavalente' (Anexo XI.B no Volume III), a entidade gestora solicitou a correção dos teores de cromo a montante da descarga, devendo ser realizado um pré-tratamento adequado para o efeito como condição essencial para a descarga e receção do efluente por parte da Águas do Norte (Anexo XI.C). Neste contexto, desenvolveu-se uma solução técnica para o tratamento dos lixiviados previamente à sua descarga no coletor.

Para efeitos do cumprimento do regulamento de exploração do sistema multimunicipal o projeto da ETAR terá que ser implementado independentemente do projeto de alteração agora em avaliação. Considera-se assim que este projeto constitui um projeto complementar no contexto da presente avaliação.

A ETAR será implantada junto ao arruamento que permite a interligação entre a zona da báscula/centro de triagem e o Aterro (Figura 3.22). Para o efeito, será construído um telheiro sob o qual será instalado um sistema de tratamento de águas residuais industriais para tratamento dos lixiviados.

O telheiro tem como planta um retângulo com 16 m de comprimento e 8 m de largura (128 m²). No entorno do telheiro existirá um perímetro de 5 m de largura para circulação automóvel. O telheiro será construído num patamar de 710 m² à cota 530 m delimitado através de muros de suporte em betão e posterior construção de pavimento asfáltico na zona circundante do telheiro. O pavimento da área coberta será uma laje de pavimento em betão para fixação dos equipamentos. O telheiro, com uma altura de 4,68 m será construído em estrutura metálica com pilares em tubular de ferro galvanizado.

A seleção do local teve em conta a adjacência à acessibilidade interna, a morfologia do terreno nesse local que permite minimizar as movimentações de terras e a cota altimetria em relação ao resto do complexo.

O cronograma construtivo tem a duração prevista de 3 meses.

Na Figura 3.22 apresenta-se a localização proposta para a ETAR no contexto do estabelecimento da RIMA (Planta de Implantação no Anexo XV.B do Volume III).



Figura 3.22 – Local proposto para a implantação da ETAR e extrato do layout.

Quadro 3.23– Índices de construção.

Área de impermeabilização (m ²)	Área de Implantação do telheiro (m ²)	Altura (m)	Área de Construção (m ²)
710,25	128,0	4,68	128,80

Para implantar a ETAR no local proposto, tendo em conta a plataforma já existente e a pequena área de ocupação, a movimentação de terras será reduzida, estimando-se uma escavação de cerca de 130 m³ correspondentes à decapagem, à escavação/regularização e à abertura de valas/maciços de ancoragem. Este volume será armazenado temporariamente na área adjacente sendo reutilizado localmente na regularização do terreno e na cobertura de resíduos da célula 2.

Os lixiviados gerados são caracterizados por elevada contaminação de CQO e CBO, considerável presença de metais pesados, concentrações elevadas de compostos azotados e presença de compostos recalcitrantes e persistentes. O objetivo do projeto da ETARi é o cumprimento dos requisitos dos VLE impostos pela Águas do Norte.

Para garantir o correto funcionamento no Quadro 3.24 são estabelecidas as características do efluente.

Quadro 3.24–Resumo dos dados de projeto

Parâmetros de dimensionamento	Valores de entrada	Valores limite de descarga
Caudal médio diário (m ³ /dia)	250	--
Ciclo de tratamento (horas)	20	--
Caudal médio (m ³ /hora)	12,5	--
Condutividade	30000	--
Crómio Total (mg/L)	10	2,00
Crómio VI (mg/L)	5 mg	1,00
pH (sorensen)	8,4	5,5-9,5
SST (mg/L)	220	1000

O processo de tratamento envolve as seguintes etapas principais (Figura 3.23):

- Ajuste inicial do pH com ácido sulfúrico/clorídrico;
- Redução de Crómio VI a Crómio III com agente redutor (Metabissulfito de Sódio);

- Ajuste do pH para a precipitação de Crómio III com Hidróxido de Sódio;
- Coagulação com adição de coagulante base alumínio;
- Decantação com adição de floculante para melhorar a sedimentação;
- Desidratação de lamas com adição de floculante para melhorar a desidratação.

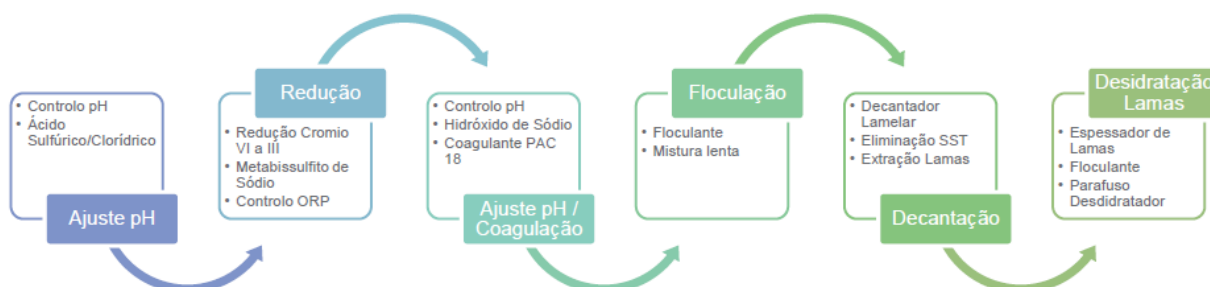


Figura 3.23 – Esquema simplificado do processo.

O sistema de abastecimento da ETAR será efetuado por duas bombas na posição 1 + 1R para um caudal médio de 12,5 m³/h. As bombas trabalharão alternadamente para evitar que uma delas opere excessivamente, permitindo assim ter um bombeamento de reserva no caso de eventual avaria.

A unidade de tratamento será constituída por um reator de ajuste de pH (3,5 m³), um reator de redução de crómio VI (3,5 m³), um reator de coagulação e ajuste de pH (3,5 m³), um reator de floculação (3,5 m³), um decantador lamelar (6 m³) e um espessador de lamas (10 m³). Na Figura 3.24 apresenta-se esquema ilustrativo da instalação.

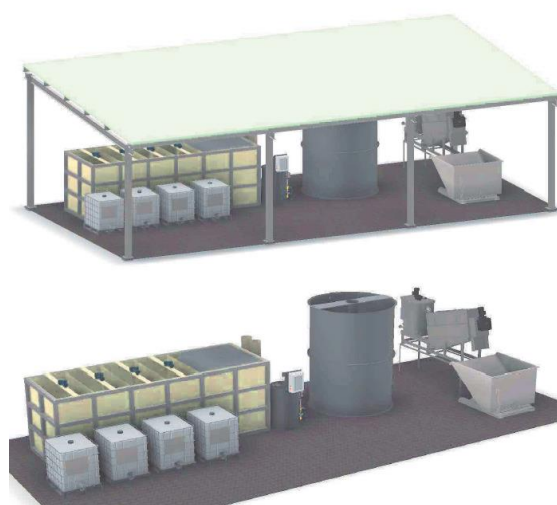


Figura 3.24 – Figura ilustrativa da instalação.

A unidade será automatizada, otimizando consumos e aumentando a segurança, possuindo um sistema de monitorização e controlo remoto que permitirá o controlo à distância. As configurações de operação poderão ser visualizadas e modificadas no painel e através de controlo remoto. Qualquer alerta de avaria será imediatamente recebido pelo operador.

Procedimentos de gestão do efluente em caso de avaria da ETAR

Em caso de acidente ou avaria da ETAR, será adotado um procedimento de contingência destinado a evitar a descarga de efluente não conforme no coletor municipal, assente na retenção e no armazenamento temporário dos lixiviados na lagoa/bacia de retenção existente até à reposição do normal funcionamento da ETAR. . Caso a indisponibilidade da ETAR se prolongue, e/ou assim que a capacidade da bacia atinga o limiar de 75%, será desencadeado um procedimento de recolha e transporte rodoviário de lixiviado para destino

final adequado, através de operador licenciado. No caso extremo de a indisponibilidade da ETAR se manter por um período superior a 30 dias, garantir-se-á o aluguer de uma ETAR compacta portátil, garantindo a continuidade do tratamento e a conformidade da descarga.

3.9. Melhores Técnicas Disponíveis

A operação do Aterro é realizada tendo em conta as melhores técnicas disponíveis (MTD), que englobam medidas de carácter geral e medidas de implementação ao longo do processo de exploração e encerramento da instalação de acordo com o regime jurídico de deposição e resíduos em aterro (Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro).

Saliente-se que a atividade de deposição de resíduos em aterro não está atualmente⁴ abrangida por nenhum BREF. Contudo são aplicadas, por analogia, as melhores técnicas transversais disponíveis que garantem um elevado desempenho ambiental sobre:

- sistemas de gestão ambiental;
- monitorização de emissões;
- prevenção de acidentes;
- eficiência energética e gestão de recursos.

Este desempenho encontra-se descrito no documento constante do Anexo XXII (Volume III) que engloba a análise dos seguintes BREF:

- BREF ENE - *Energy Efficiency*;
- BREF EFS - *Emissions from Storage*;
- REF ROM - *Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations*.

3.10. Programação temporal estimada das fases de construção e funcionamento

Segundo o previsto na calendarização da obra, estima-se que a fase de construção da célula 2 tenha uma duração de 6 meses.

Quanto à ETAR, apesar do período de desenvolvimento de todo o projeto ser de 6 meses, a obra civil (intervenção no terreno) terá uma duração de aproximadamente 3 meses. O cronograma deste projeto encontra-se organizado nas seguintes fases: projeto e desenhos; quadro elétrico e automação; fabrico e aquisições; obra civil; montagem; ensaios; e arranque e operação.

Tendo em conta o referido, na Figura 3.25 apresenta-se o cronograma da obra da célula 2 e da ETAR. Uma vez que o início dos trabalhos depende da conclusão do processo de licenciamento, o cronograma é apresentado em meses relativos ao arranque, não sendo possível fixar datas calendário.

⁴ Em desenvolvimento à data o BREF LAN - Landfills (Fase MR).

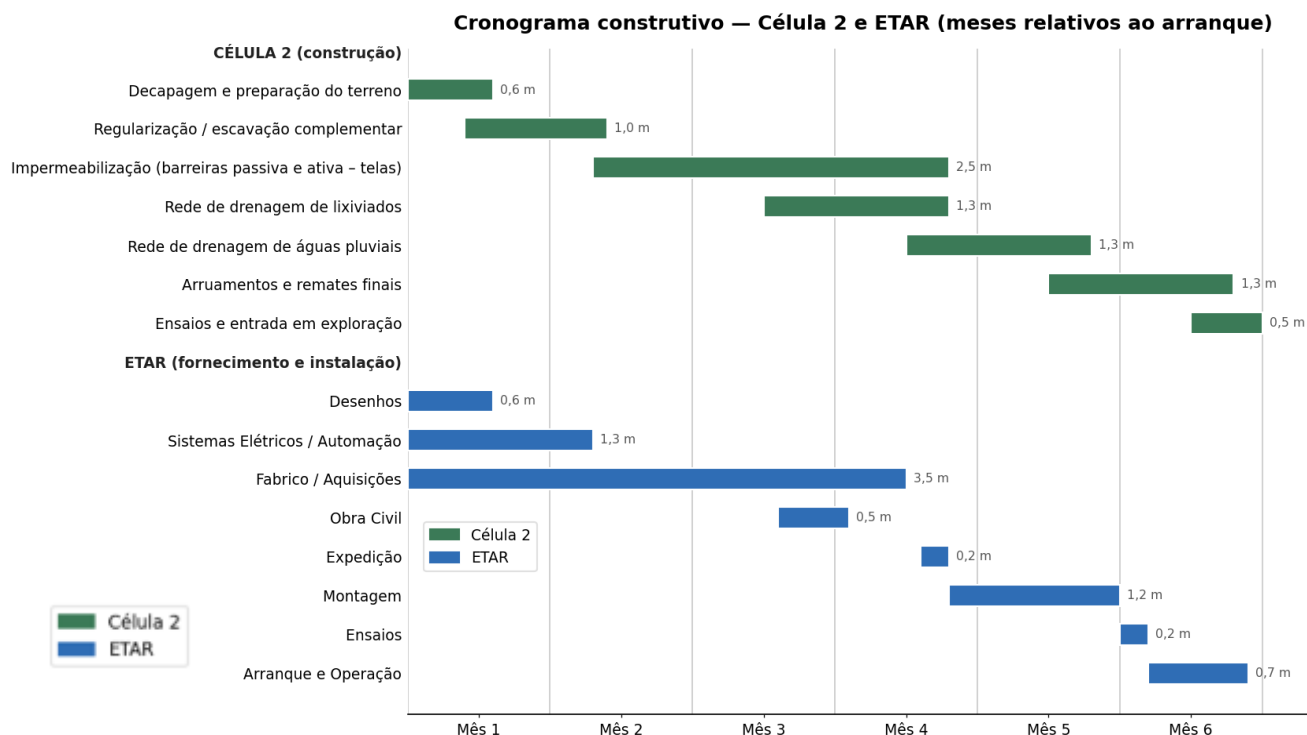


Figura 3.25 – Cronograma da fase de construção.

3.11. Ações suscetíveis de causar impactes

No âmbito do processo de Avaliação de Impacte Ambiental, a análise dos impactes é realizada considerando as ações associadas às três fases do projeto: construção, funcionamento e desativação/encerramento da célula destinada à deposição de resíduos.

Fase de Construção

Nesta fase, as atividades potencialmente geradoras de impactes encontram-se essencialmente associadas à preparação e infraestruturação do terreno, incluindo a conformação do fundo da célula e a criação das condições necessárias para garantir a estanqueidade e operacionalidade da mesma. São ainda considerados os trabalhos de preparação do terreno/construção da ETAR (projeto complementar) numa área de cerca de 710 m².

Entre as principais ações desta fase, associadas sobretudo à preparação da célula, destacam-se:

- Desmatção e limpeza do terreno, envolvendo remoção de vegetação e decapagem do solo (máximo 0,5 m de profundidade);
- Modelação e regularização do fundo da célula, assegurando as cotas e inclinações necessárias para a drenagem e deposição dos resíduos, com escavação máxima de 0,5m de profundidade;
- Implementação do sistema de impermeabilização/proteção ambiental, incluindo camadas minerais e/ou geomembranas de PEAD, geotêxteis de proteção e camada drenante;
- Infraestruturação complementar, como instalação de sistemas de drenagem de lixiviados, redes de recolha de biogás, valas perimetrais e acesso interno.

Estas atividades envolvem a utilização de maquinaria pesada e movimentos de terras e materiais.

Fase de Funcionamento

Durante a fase operacional, as atividades desenvolvidas estão principalmente relacionadas com:

- Receção, descarga e deposição dos resíduos na célula, até à cota de topo 545 m, utilizando equipamentos pesados (pás carregadoras, compactador);
- Aplicação de cobertura, quando aplicável;
- Presença e operação contínua da célula (com uma área de cerca de 3,2 ha), incluindo circulação de veículos, inspeção de cargas e monitorização ambiental (lixiviados, biogás, águas superficiais e subterrâneas).

Para a determinação dos impactos da fase de funcionamento tem-se em consideração, além da presença da estrutura física do estabelecimento e da atividade desenvolvida, as cargas ambientais e o consumo de recursos do projeto. Considera-se também a presença do projeto complementar respeitante à ETAR com uma área impermeabilizada de 710,25 m² a qual tratará os lixiviados antes da descarga no coletor público.

Fase de Desativação / Encerramento

Quando a célula atingir a cota final de deposição prevista no projeto (545 m), procede-se ao conjunto de ações associadas ao seu encerramento, nomeadamente:

- Selagem da célula, através da instalação de um sistema de cobertura final
- Integração paisagística.

Estas atividades traduzem-se num conjunto de aspetos socioambientais potencialmente indutores de impactos, que no contexto do presente estudo serão detalhados e avaliados no Capítulo 5.

De salientar que após o encerramento continuará a ser realizada a monitorização ambiental.

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto tem como objetivo estabelecer um ponto de referência relativamente ao estado atual do ambiente, de forma a permitir realizar a análise dos impactos resultantes da construção e funcionamento do projeto. Neste contexto, os dados e as análises a apresentar devem ser proporcionais à importância dos potenciais impactos.

As componentes alvo de caracterização são as seguintes:

- Clima e alterações Climáticas;
- Geologia e Geomorfologia;
- Recursos Hídricos Subterrâneos;
- Recursos Hídricos Superficiais;
- Qualidade do Ar;
- Ambiente Sonoro;
- Solos e Ocupação do Solo;
- Ordenamento do Território;
- Biodiversidade;
- Paisagem;
- Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico;
- Socioeconomia;
- Saúde Humana.

4.1. Clima e Alterações Climáticas

A caracterização da situação de referência da componente ambiental clima e alterações climáticas abrange duas dimensões distintas, ainda que complementares, em linha com o preconizado pela política climática em vigor (subcapítulo 4.1.1.), nomeadamente a adaptação às alterações climáticas (centrada naquele que é o clima atual – subcapítulo 4.1.2 – e as projeções climáticas futuras – subcapítulo 4.1.3) e a mitigação (centrada nas emissões de gases com efeito de estufa, subcapítulo 4.1.4).

4.1.1 Política Climática

Os desafios associados aos efeitos das alterações climáticas tem determinado uma resposta política a nível internacional e comunitária tendencialmente mais abrangente e exigente. Em linha com estas orientações, Portugal tem vindo a implementar políticas para as alterações climáticas que garantiram com sucesso o cumprimento dos objetivos estabelecidos no âmbito do primeiro período de cumprimento do Protocolo de Quioto. Exemplo disso é o Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC) que estabelece um quadro integrado, complementar e articulado de instrumentos de política climática no horizonte 2030. O QEPiC tem como visão o desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono estabelecendo um novo paradigma de desenvolvimento para Portugal num contexto de Crescimento Verde. Dos nove objetivos em que assenta a concretização da visão estabelecida para o QEPiC, destacam-se três com relevância face ao projeto em avaliação:

- i) Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde;
- ii) Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE);
- iii) Reforçar a resiliência e as capacidades nacionais de adaptação.

O QEPiC inclui, nas vertentes de mitigação e adaptação às alterações climáticas, os principais instrumentos da política nacional, destacando-se o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030) (revogado a 1 de janeiro de 2021, pelo PNEC 2030), o Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2050 (RNC2050), o Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE), e a Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas 2020 (ENAAAC 2020). A ENAAAC 2020 constitui a primeira abordagem nacional à temática da adaptação às alterações climáticas, tendo sido norteadada por três objetivos principais: melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas; implementar medidas de adaptação, e promover a integração da adaptação em políticas setoriais. O trabalho realizado no contexto da ENAAAC 2020 foi sistematizado no Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovada em 2019, estando este centrado na implementação de medidas de adaptação. O P-3AC elenca nove linhas de ação de intervenções direta e transversal no território e infraestruturas que visam dar resposta aos principais impactos e vulnerabilidades identificadas a nível nacional, nomeadamente o uso eficiente da água, prevenção das ondas de calor, proteção contra inundações, e a prevenção de incêndios rurais.

É ainda de salientar que, e em consonância com o Pacote legislativo europeu “Energia Limpa para todos os Europeus”, Portugal submeteu à Comissão Europeia em dezembro de 2019 o seu Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030). O PNEC 2030, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros (RCM) n.º 53/2020, de 10 de julho, foi desenvolvido em articulação com os objetivos do RNC2050 e constitui o principal instrumento de política energética e climática nacional para a próxima década, rumo a um futuro neutro em carbono em 2050. O PNEC 2030 estabelece metas ambiciosas, mas exequíveis, para o horizonte 2030, nomeadamente, uma redução de emissões de GEE, entre -45% a -55%, em relação a 2005, uma incorporação de 47% de energias renováveis nos diferentes setores de atividade e um aumento da eficiência energética (35%).

Recentemente, foi concluído o projeto do Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA 2100), que pretende definir narrativas de evolução das vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas, bem como a avaliação de necessidades de investimento para a adaptação e custos socioeconómicos de inação. RNA 2100 vem apoiar e responder a exercícios de política pública de adaptação às alterações climáticas nos vários níveis de intervenção territorial, sendo também apoiado por diversas iniciativas de divulgação de resultados, incluindo para o público em geral, tendo a ambição de se tornar um importante potenciador da educação e sensibilização para o tema da adaptação às alterações climáticas.

Em resultado do reconhecimento da emergência climática, Portugal aprovou a Lei de Bases do Clima (em vigor desde 1 de fevereiro de 2022), a qual define e formaliza as bases da política do clima, reforçando a urgência de se atingir a neutralidade carbónica, traduzindo-a em competências atribuídas a atores-chave de diversos níveis de atuação, onde se incluem as empresas. A Lei de Bases do Clima destaca ainda um conjunto de metas de redução de GEE, em relação aos valores de 2005, nomeadamente:

- Uma redução de, pelo menos, 55% até 2030;
- Uma redução de, pelo menos, 65 a 75% até 2040;
- Uma redução de, pelo menos, 90% até 2050;
- Um sumidouro líquido de carbono equivalente (CO₂eq) do setor do uso do solo e florestas (LULUCF) de pelo menos 13 milhões toneladas, entre 2045 e 2050.

Estes instrumentos visam o cumprimento do Acordo de Paris alcançado em 2015 e ratificado por Portugal em 2016, que estabeleceu objetivos de longo prazo de contenção do aumento de temperatura média global a um máximo de 2°C, com o compromisso da parte da comunidade internacional de prosseguir todos os esforços para que esse aumento não ultrapasse 1,5°C, valores que a ciência define como máximos para garantir a continuação da vida no planeta como a conhecemos sem alterações demasiado disruptivas.

4.1.2 Enquadramento Climático

O enquadramento climático da área de implantação do Aterro de resíduos não perigosos de Lustosa foi estruturado recorrendo ao Atlas Climático Ibérico e às normais climatológicas de uma estação climatológica representativa da zona de implantação do projeto.

A área de estudo localiza-se no município de Lousada, e caracteriza-se, segundo o Atlas Climático Ibérico, por um clima mediterrâneo, do tipo Csb (temperado-húmido) de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, sendo a forma menos comum do clima mediterrâneo. As correntes oceânicas frias do Oceano Atlântico e a ressurgência costumam ser a razão para este tipo de clima mediterrâneo ser mais frio. Este tipo de classificação, abrange a maior parte do noroeste da Península, assim como quase todo o litoral oeste de Portugal, sendo caracterizado por verões mornos e secos, sem temperaturas médias mensais acima de 22°C durante seu mês mais quente e uma média no mês mais frio entre 18 e -3 °C. Além disso, pelo menos quatro meses devem ter uma média de temperatura superior a 10 °C. Os invernos são chuvosos e podem ser de amenos a frios. A precipitação ocorre nas estações mais frias, mas há uma série de dias ensolarados, mesmo durante as estações mais húmidas.

A caracterização climática detalhada do município de Lousada foi estruturada sobre a normal climatológica registada na estação meteorológica de Braga/Merelim (E622) para o período 1991-2020 (últimos dados disponíveis). Na ausência de dados nesse período para a variável 'vento', foram utilizados os dados da distribuição do vento, da mesma estação, do período de 2000 a 2018. A estação encontra-se localizada nas coordenadas 41.576° (latitude) e -8.451° (longitude), a uma altitude de 68,4 m. Esta estação meteorológica foi selecionada por ser representativa do clima do município de Lousada e por ser o posto de medição mais próximo do local de implantação do projeto (a cerca de 26 km, em linha reta, a nordeste).

Temperatura

De acordo com a normal climatológica, a temperatura média anual na área de estudo é de 14,9°C, variando entre 8,7°C (temperatura mínima média anual) e 21,2°C (temperatura máxima média anual). A análise detalhada das normais climatológicas (Figura 4.1), permite destacar as seguintes características:

- A média da temperatura mínima nos meses mais frios (janeiro, fevereiro e dezembro) varia entre os 3,1°C em janeiro e 3,7°C em dezembro, enquanto a média da temperatura máxima dos meses mais quentes (julho e agosto) ronda os 28,5°C;
- Os valores médios registados nos meses mais frios variam entre 8,6°C em janeiro e os 9,5°C em fevereiro; no verão, os valores médios registados em Braga rondam os 21,3°C;
- Nos meses de março a novembro registaram-se dias com temperaturas máximas iguais ou superiores a 25°C, variando entre 0,4 (em novembro) e 25,8 (em agosto) dias, num total de 109,7 dias; temperaturas máximas iguais ou superiores a 30°C foram igualmente registadas, variando entre 0,2 dias (em abril) e 10,4 dias (em agosto), num total de 38,7 dias. Por outro lado, o número de dias com temperatura mínima igual ou inferior a 0°C variou entre 1,1 dias (em março) e 8,5 dias (em janeiro), num total de 24,3 dias;
- Da análise dos valores extremos, verifica-se que foi registada a temperatura máxima de 42,2°C a 07/08/2016, e a temperatura mínima de -6,4°C a 25/12/2001.

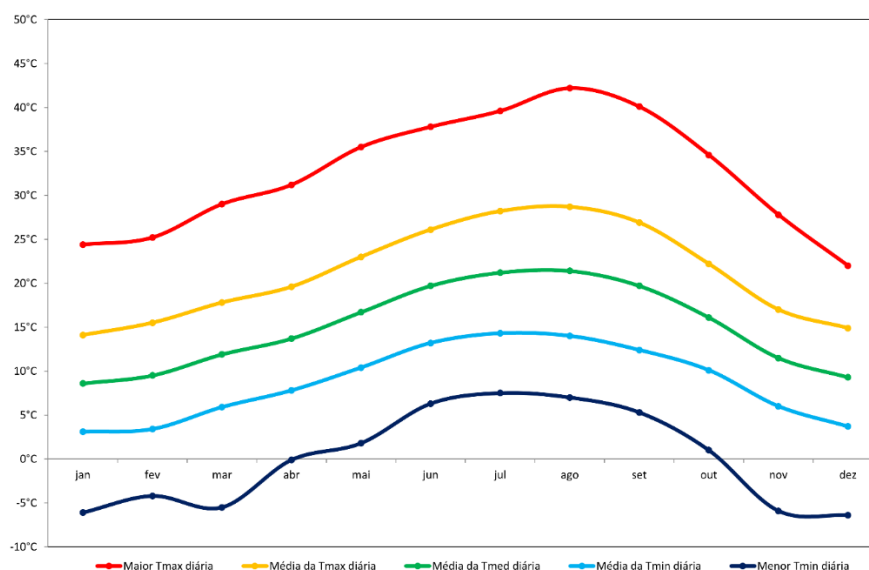


Figura 4.1 – Temperatura do ar segundo a normal climatológica 1991-2020 para Braga/ Merelim. Fonte: IPMA – Normal Climatológica 1991-2020.

Precipitação

Relativamente à variável precipitação, a precipitação total anual foi de 1387,3 mm, distribuídos, maioritariamente, pelos meses de outono e inverno (correspondendo a aproximadamente 66,1% da precipitação total anual) (Figura 4.2).

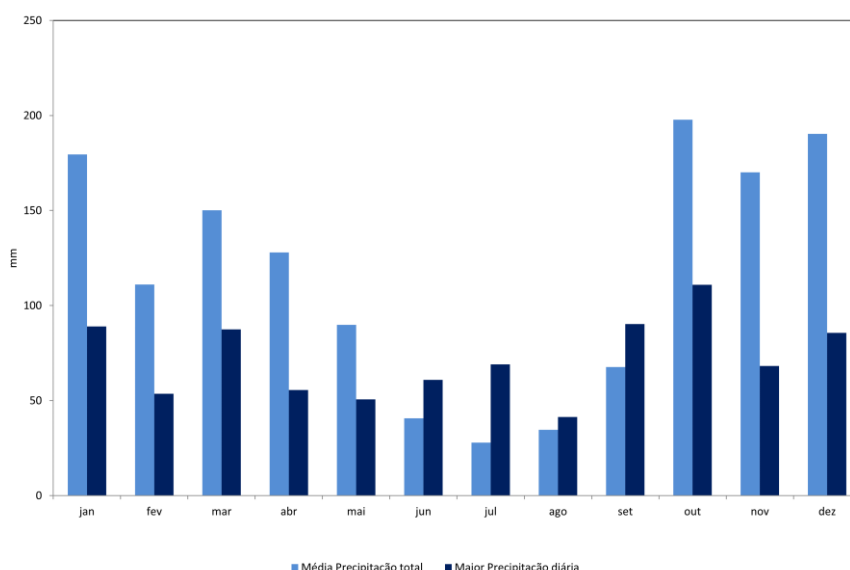


Figura 4.2 - Precipitação segundo as normais climatológicas 1991-2020 para Braga/ Merelim. Fonte: IPMA – Normais Climatológicas 1991-2020.

A análise da Figura 4.2, permite concluir que:

- Em termos médios, a precipitação total em Braga varia entre os 27,9 mm em julho (mês com menor precipitação registada) e os 197,8 mm em outubro (mês com maior precipitação registada);
- A precipitação total nos meses de outono (setembro, outubro e novembro) e inverno (dezembro, janeiro e fevereiro) é cerca de 2 vezes superior à precipitação total registada nos meses de primavera (março, abril e maio) e verão (junho, julho e agosto). Registam-se valores elevados de precipitação total, acima dos 100 mm, maioritariamente, nos meses de outono e inverno; o nível médio mais reduzido de precipitação total, abaixo dos 30 mm, ocorre apenas no mês de julho;

- Todos os meses apresentam dias de chuva (precipitação superior a 1 mm), variando entre 3,8 dias (em agosto) e 13,3 dias (em dezembro), num total de 113,5 dias anuais; os dias extremamente chuvosos (precipitação superior a 30 mm) ocorrem de forma sistemática ao longo do ano, mas pouco frequente, num total de 9,6 dias anuais;
- A análise dos níveis de maior precipitação diária revela uma certa homogeneidade ao longo do ano, com valores superiores a 50 mm diários a serem registados em todos os meses do ano, com exceção do mês de agosto. O maior quantitativo de precipitação diária, foi registada a 27/10/2011 com um valor de 110,9 mm; nos meses de verão, a precipitação máxima diária foi registada a 23/07/2009 com um valor de 69,0 mm.

Vento

Os ventos dominantes em Braga são predominantemente de oeste (O) (média anual de 17,7%), noroeste (NO) (média anual de 13,9%) e norte (N) (média anual de 11,3%), representando cerca de 42,9% das ocorrências (Figura 4.3). Os períodos de calma ocorrem em média, em 16,4% do tempo. A velocidade média anual do vento é de 6,6 km/h, sendo os ventos de sul (S) aqueles que apresentam maiores velocidades, na ordem dos 8,5 km/h (média anual), seguindo-se os de sudoeste (SO) (média anual de 8,0 km/h). Os ventos de nordeste (NE) são os que apresentam uma velocidade do vento mais reduzida, na ordem dos 3,9 km/h (média anual). A velocidade média do vento mais elevada ocorre entre os meses de março e abril, na ordem dos 7,6 km/h.

Uma análise do efeito da sazonalidade na predominância da direção do vento revelou uma grande similitude entre os meses mais quentes (Verão – abril a setembro) e os mais frios (Inverno – outubro a março). A velocidade média apresenta uma ligeira variabilidade anual, variando entre os 3,0 km/h (em julho, com ventos predominantes de sudeste - SE) e os 10,0 km/h (em março, com ventos predominantes de S).

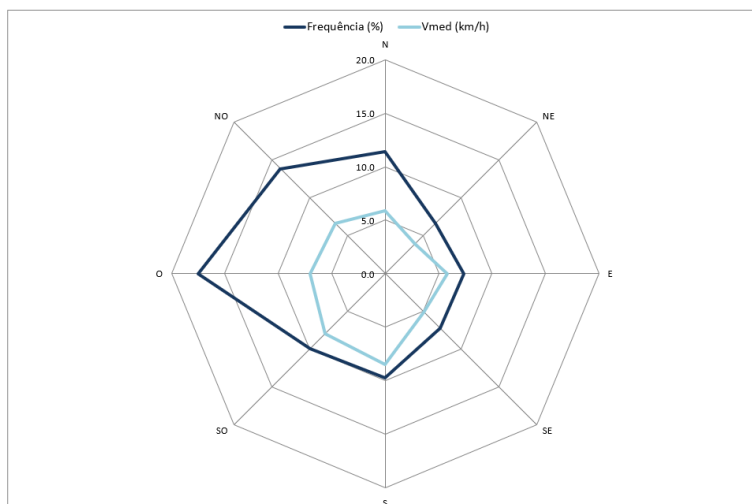


Figura 4.3 – Rosa de ventos (direção e intensidade) na Estação Meteorológica de Braga/ Merelim (2000-2018). Fonte: IPMA.

4.1.3 Projeções Climáticas

Segundo o último relatório do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas, o aquecimento global está a causar alterações cada vez maiores e mais frequentes, e em alguns casos irreversíveis, na temperatura, nos padrões de precipitação, nos oceanos e nos ventos em todas as regiões do mundo. Para a Europa, o relatório prevê o aumento da frequência e da intensidade de eventos meteorológicos extremos, e alerta para o facto de que um aumento da temperatura de 2°C terá efeitos críticos no setor socioeconómico. Torna-se por isso fundamental adicionar ao processo de tomada de decisão informação sobre as tendências e projeções climáticas para a área envolvente ao projeto em estudo.

Neste sentido, esta seção apresenta a caracterização climática para a área de implantação do projeto. Esta caracterização foi realizada recorrendo:

- aos dados climatológicos obtidos através do *ensemble* de modelos numéricos (globais e regionais) disponíveis no Portal do Clima para o período histórico (1971-2000) (análise de tendências) e períodos futuros de médio (2041-2070) e longo prazo (2071-2100) para a estação meteorológica/climatológica do IPMA instalada em Braga;
- à ficha climática de Lousada, elaborada no âmbito da Plano Municipal de Ação Climática de Lousada (PMAC Lousada – Irradiare, 2024).

Tendo em conta a ampla representatividade espacial das projeções climáticas, considera-se que estes dados representam a mais recente e adequada informação para identificar as alterações climáticas projetadas na área em estudo.

A Figura 4.4 apresenta a anomalia climática⁵ dos dados históricos observados e modelados, e dos dados projetados segundo os cenários climáticos⁶ RCP4.5 e RCP8.5 até ao final do século XXI (2071-2100), para a temperatura média e precipitação média anual em Braga (posto de informação mais próximo do local de implantação do projeto).

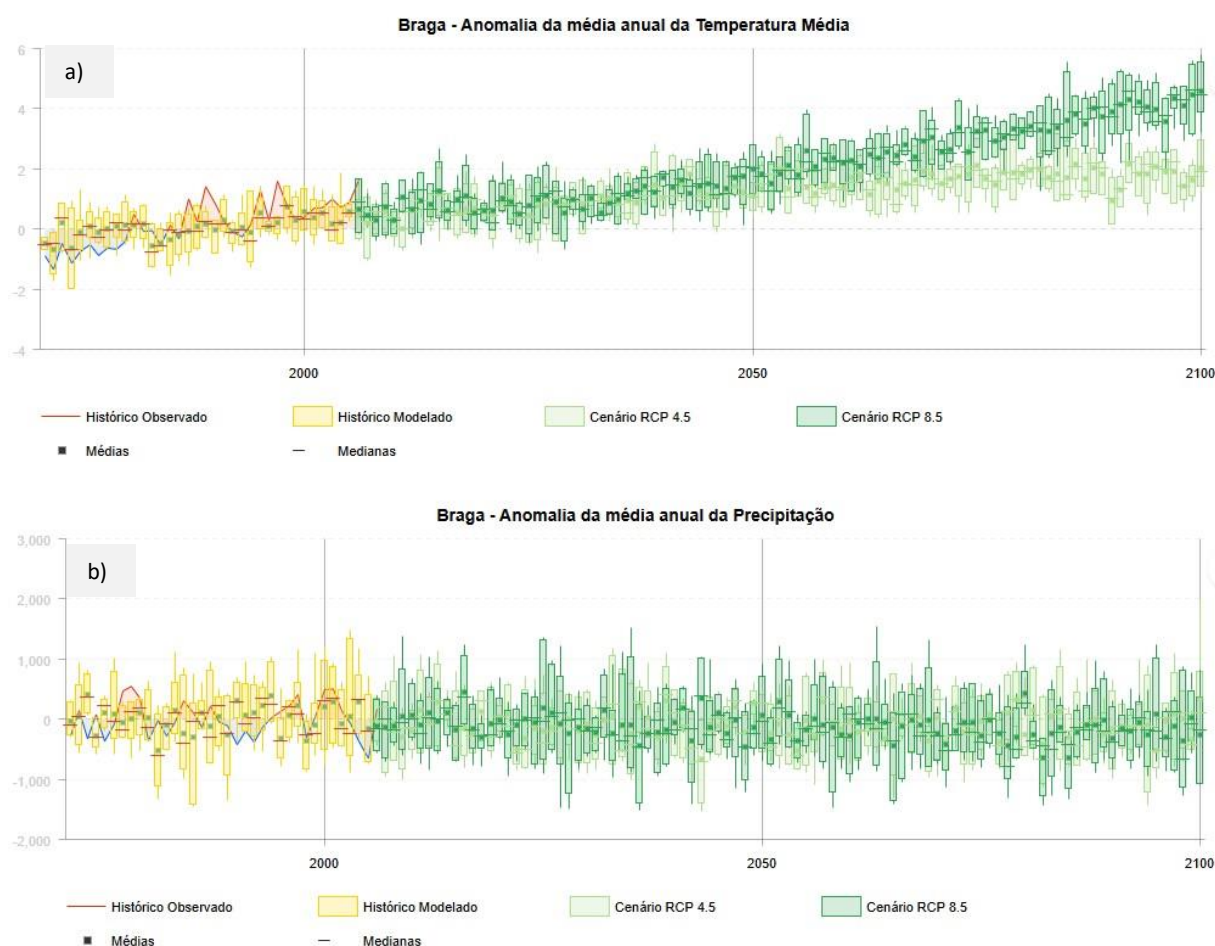


Figura 4.4 – a) Anomalia da média anual da temperatura média e b) anomalia da média anual da precipitação, dos dados históricos observados e modelados, e dos dados projetados segundo os cenários climáticos RCP4.5 e RCP8.5 até ao final do século XXI para Braga. Fonte: Portal do Clima.

⁵ Anomalia climática: diferença no valor de uma variável climática num dado período futuro relativamente ao período de referência.

⁶ Cenário climático é uma representação plausível e muitas vezes simplificada do clima futuro, com base em um conjunto internamente consistente de relações climatológicas é utilizado para investigar as potenciais consequências das alterações climáticas antropogénicas, muitas vezes servindo como entrada para modelos de impacto [IPCC, 2013]. Os cenários RCP (Representative Concentration Pathways) referem-se a porção dos patamares de concentração que se prolongam até 2100, para os quais os modelos de avaliação integrada produzem cenários de emissões correspondentes [IPCC, 2013]. O cenário RCP4.5 é um patamar de estabilização intermediário em que o forçamento radiativo está estabilizado a aproximadamente $4,5 \text{ Wm}^{-2}$ e $6,0 \text{ Wm}^{-2}$ após 2100 (o RCP correspondente assume emissões constantes após 2150) [IPCC, 2013]; já o RCP8.5 é um patamar elevado para cada forçamento radiativo e superior a $8,5 \text{ Wm}^{-2}$ em 2100 e continua a aumentar durante algum tempo (o RCP correspondente assume emissões constantes após 2250) [IPCC, 2013].

Ao nível da temperatura média, verifica-se um aumento da temperatura desde o final da década de 80 e início da década de 90 (o mesmo se verifica ao nível da temperatura máxima e mínima), tanto ao nível do histórico observado como do histórico simulado, que ocorre de forma sistemática a partir de 1994. Esta tendência de aumento torna-se mais pronunciada no clima futuro de médio (2041-2070) e longo prazo (2071-2100) independentemente do cenário climático considerado. Contudo, o cenário RCP 8.5 apresenta-se mais severo a partir de 2060. Este aumento generalizado da temperatura terá implicações ao nível dos índices climáticos que lhe estão associados, nomeadamente, aumento do número e duração das ondas de calor, aumento de dias muito quentes e de noites tropicais, e aumento do risco de incêndio. Por outro lado, ao nível da precipitação, não se verifica uma tendência clara do sinal climático no período histórico, que se repercute no clima futuro de médio e longo prazo. Esta ausência de uma tendência clara é explicada pelos períodos de precipitação extrema (cada vez mais frequentes e com maior magnitude) que se têm verificado ao longo dos anos, o que camufla uma tendência de diminuição da precipitação.

As principais alterações climáticas projetadas no município de Lousada até ao final do século XXI, encontram-se sumariadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Síntese das principais alterações climáticas para o município de Lousada até ao final do século XXI.

Fonte: Plano Municipal de Ação Climática de Lousada (PMAC Lousada - Irradiare, 2024).

 Temperatura	Média, mínima e máxima: temperatura média anual com anomalia climática positiva a variar entre +1,13 e +3,03°C, dependendo do cenário climático analisado, face ao valor registado no período de referência de 12,6°C. Aumentos igualmente significativos das temperaturas máximas e mínimas anuais até o final do século XXI, com valores de até 3,23°C e 2,99°C, respetivamente. Sazonalidade: aumento generalizado da temperatura média ao longo de todo o ano, com uma intensificação no final do século. No cenário RCP 4.5, a temperatura média aumenta moderadamente, ao passo que no cenário RCP 8.5 se observam acréscimos mais significativos, com anomalias mensais que podem atingir cerca de 4,7 °C no final do século, em relação ao período histórico considerado. As anomalias da temperatura média são mais acentuadas durante o período verão-outono, com valores máximos nos meses de junho e agosto. Verifica-se igualmente, em ambos os cenários (mais acentuado ao nível do RCP 8.5) um aumento consistente das temperaturas máximas e mínimas em todos os meses do ano, sendo os acréscimos mais significativos observados na primavera-verão e verão-outono, respetivamente. Extremos de Temperatura: aumento do número médio de noites tropicais (temperaturas mínimas $\geq 20^{\circ}\text{C}$) para até 21,43 dias (2,84 dias no período histórico) e do número médio de dias muito quentes (temperaturas máximas $\geq 35^{\circ}\text{C}$) para até 26,33 dias (3,68 dias no período histórico). Diminuição do número médio de noites de geada (temperaturas mínimas $\leq 0^{\circ}\text{C}$), de 43,46 dias no período histórico, para 17,86 dias no futuro de longo prazo. Ondas de calor: projeta-se a ocorrência de ondas de calor mais frequentes e intensas.
 Precipitação	Média anual: diminuição da precipitação média anual, com redução que pode chegar aos -307,49 mm até ao final do século XXI, com base no cenário RCP 8.5. Sazonalidade e dias com Precipitação: a distribuição mensal de precipitação é semelhante em ambos os cenários climáticos, com julho a apresentar-se como o mês que apresenta a menor percentagem de precipitação. As anomalias negativas mais acentuadas são projetadas no inverno. Projeta-se a redução do número de dias com precipitação de 144,90 dias (período histórico) para 115,10 dias no futuro de longo prazo. Projeta-se um aumento de fenómenos extremos, em particular precipitação intensa ou muito intensa, durante curtos períodos de tempo. Secas: aumento da frequência e intensidade de secas.
 Vento	Média: embora seja projetada uma diminuição da média anual da velocidade média do vento à superfície, considerando as limitações associadas à modelação da variável vento, as projeções devem ser analisadas com cautela. Extremos: aumento do número e severidade de fenómenos extremos, em particular a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de vento, com impactes mais graves quando em conjugação com eventos adversos.

4.1.4 Emissões de Gases com Efeito de Estufa

A inventariação das emissões atmosféricas tem como principal objetivo a identificação das fontes emissoras de poluentes atmosféricos e a quantificação das emissões. Em Portugal, o inventário mais recente de emissões de poluentes atmosféricos, com desagregação aos concelhos, é reportado ao ano de 2023 (ApC, IP., 2025) e foi desenvolvido pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

De acordo com os dados das emissões totais por concelho, em 2023 as emissões de GEE no concelho de Lousada são estimadas em cerca de 184,2 ktCO_{2e}, representando 0,35% das emissões totais nacionais. Observa-se uma trajetória de crescimento nos últimos oito anos, com o valor de 2023 a representar um aumento de 30,1% em relação ao valor de 2015 (141,6 ktCO_{2e}), de 24,2% face ao valor de 2017 (148,3 ktCO_{2e}) e de 14% face ao valor de 2019 (161,6 ktCO_{2e}). Apesar desta tendência, verifica-se que a taxa de crescimento percentual das emissões de GEE tem vindo a diminuir ao longo dos anos, o que sugere uma tendência progressiva para a estabilização. No entanto, este padrão encontra-se em contraciclo com a trajetória nacional, que demonstra uma redução das emissões de GEE nos últimos 5 anos (2019-2023), cujo valor, em 2023, sem contabilização das emissões de alteração do uso do solo e florestas, foi cerca de 53,3 Mt CO_{2eq} (APA, 2025), representando uma redução de cerca de 9,6% face aos valores de 1990, correspondendo a um horizonte temporal mais alargado.

Quanto às emissões de GEE por setor de atividade (Figura 4.5), verificam-se as seguintes características:

- O setor da 'Energia' representou, em 2023, cerca de 50,6% das emissões totais de GEE em Lousada, que inclui o subsector de 'Transportes (responsável por cerca de 43,5% das emissões do município). Destaca-se ainda o subsector 'Outras Fontes de Combustão', com um peso de cerca de 5,9%. Os restantes subsectores apresentam um peso relativo inferior a 1,5%. A relevância do setor da 'Energia' segue a tendência nacional, que representava, em 2023, cerca de 66,5% das emissões nacionais;
- A segunda atividade com maior relevância no concelho corresponde ao setor dos 'Resíduos', responsável por cerca de 42,7% das emissões totais de GEE, seguido, ainda que com um peso significativamente inferior, pelo setor da 'Agricultura e Pecuária', que representa aproximadamente 6,2% das emissões totais de GEE.

Esta distribuição setorial das emissões está intrinsecamente relacionada com a atividade económica do concelho. Segundo o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Lousada 2018-2027 (PMDFCI, 2018), o setor de atividade que mais representa a população ativa do concelho de Lousada é o setor secundário (indústria), com valores de 55,9%, seguido do terciário (serviços, comércio, transporte e outros serviços auxiliares à economia local) abrangendo 42,8% da população empregada. Analisando a representatividade dos setores de atividade económica por freguesia, verifica-se que o setor secundário representa 72,9% da população empregada na União das freguesias de Lustosa e Barrosas (freguesia onde se implanta o Projeto) (PMDFCI-Caderno I, 2018). Em 2021, as atividades da Indústria contribuíram para 64% do VAB concelhio e para 51% do volume de negócios das empregadas do concelho. Neste contexto, o setor de resíduos, enquanto setor de atividade económica, apresenta-se como especialmente relevante em Lousada, destacando-se duas importantes operadoras de gestão de resíduos: AMBISOUSA - – Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM, responsável pela triagem, valorização e eliminação dos resíduos urbanos e a RIMA - Resíduos Industriais e Meio Ambiente, S.A, responsável pela valorização de Resíduos Industriais não Perigosos (PMAC Lousada).

É de notar que o CO₂ é o GEE com maior representatividade nas emissões do concelho de Lousada, correspondendo a cerca de 51% do valor total emitido, situação que está relacionada com o setor da 'Energia' e à predominância desta atividade no concelho, seguido pelo CH₄ (representando 45% do valor total). O setor dos 'Resíduos' é a atividade que mais contribui para as emissões de CH₄ (cerca de 91,3% das emissões deste GEE). Destaca-se ainda o setor da 'Agricultura e Pecuária' na emissão de N₂O, sendo responsável por cerca de 40% das emissões deste GEE, seguido pelo setor dos 'Resíduos' (com um contributo relativo de 39%).

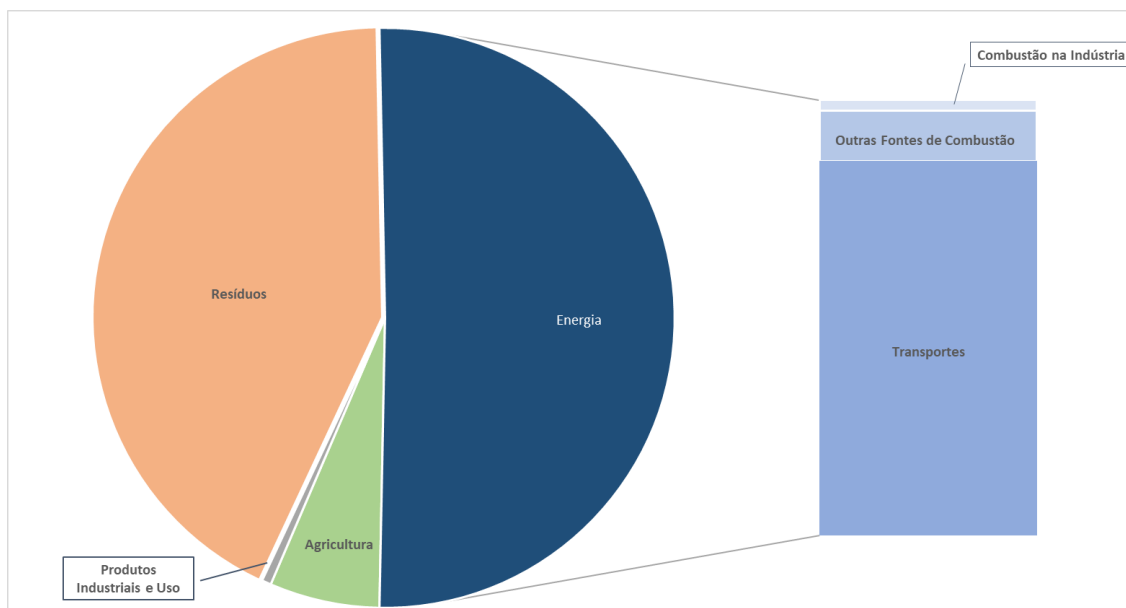


Figura 4.5 – Emissões setoriais de GEE de Lousada em 2023. Fonte: ApC, IP., 2025.

É ainda de salientar que a mitigação às alterações climáticas se concretiza não só pela redução das emissões de GEE, mas também, pela gestão da capacidade de armazenamento e sumidouro de carbono – aspeto fundamental, atendendo a que este constitui um importante serviço de ecossistema (serviço de regulação).

De acordo com o PMDFCI de Lousada, a ocupação do solo mais representativa do concelho é a ‘Agrícola’, representando cerca de 35,2% da superfície territorial (3 386,05 ha) e ‘Florestal’ (3 182,59 ha, aproximadamente 33,1%). Seguem-se as ocupações ‘Sociais’ (1881,03 ha, cerca de 19,6%), as áreas de ‘Incultos’ (1151,77 ha, correspondendo a 12% da área do concelho), e ‘Improdutivos’ (abrangem apenas 0,07% do território concelhio, equivalente a 6,57 ha). No que respeita à União das freguesias de Lustosa e Barrosas, a ocupação do solo mais representativa é a ‘Florestal’, representando cerca de 36,3% da superfície territorial (577,8 ha), seguida pelas ocupações ‘Incultos’ (505,5 ha, cerca de 31,8%), ‘Agrícola’ (292,1 ha, cerca de 18,4%), e ‘Social’ (214,9 ha, com 13,5 %).

Relativamente à ocupação florestal de Lousada, o PMDFCI indica uma predominância de povoamentos de folhosas (49,3%, correspondendo a 1 366,15 ha), seguindo-se os povoamentos mistos (46,6%, correspondendo a 1 291,63 ha) e, por último, povoamentos de resinosas (4,04%, correspondendo a 112,03 ha). No que se refere às espécies florestais, verifica-se a predominância do ‘Eucalipto’, seja em presença de outras resinosas, representando 34,55% (956,91 ha) da área ocupada por povoamentos florestais, seja em povoamento puro, representando 34,4% (953,17 ha). Destaca-se ainda a presença de ‘pinheiro-bravo’, numa área total de 357,88 ha (cerca de 14%), incluindo os povoamentos puros e mistos. Verifica-se ainda a existência de espécies invasoras (23,95 ha que representam menos de 1% da área ocupada por povoamentos florestais).

Tendo por base os povoamentos florestais identificados, e considerando os fatores de sequestro de carbono adotados no Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos de 2021, estima-se que o concelho de Lousada tenha uma capacidade de sequestro líquido de carbono de cerca de 218, 4 kt CO₂-ano⁻¹.

Na área de estudo, a ocupação do solo no polígono de implantação direta do Projeto, numa área de cerca de 3,5 ha, caracteriza-se pela existência de ‘matos’ sobretudo giestas, pelo que apresenta um baixo potencial de sequestro de carbono no local. Acresce que, por uma questão de prevenção de incêndios, a área é frequentemente intervencionada procedendo-se ao corte da vegetação arbustiva de forma a minimizar o risco de incêndio na área do Aterro.

4.2. Geologia e Geomorfologia

4.2.1 Enquadramento geomorfológico

No que se refere à geomorfologia, a região envolvente à área do projeto é caracterizada pela ocorrência de relevos consideravelmente acidentados, marcados por declives pronunciados. Na região, as altitudes variam entre os 290 e os 580 m, sendo os pontos mais altos Santa Águeda, com 577m de altitude (localizado cerca de 1 km a sudeste), e o Monte Telégrafo, com 578 m de altitude (localizado a cerca de 2,5 km a Este/Sudeste), ambos associados às rochas metassedimentares do Silúrico (Figura 4.8). Os locais de cotas mais baixas estão, em regra, associados a vales, designadamente onde se encaixam as linhas de água principais da região, como o rio Mezio.

A área de implantação do Aterro da RIMA corresponde ao cabeço da Serra de Campelos, onde as cotas variam entre os 550 e os 572 m, embora neste local específico os relevos tendem a ser mais suavizados (Figura 4.6).



Figura 4.6 - Aspeto do relevo na área do projeto e zona adjacente.

4.2.2 Enquadramento geológico regional

O território continental português inclui três grandes unidades geológicas regionais, o Maciço Ibérico, onde estão representados quatro domínios tectonoestratigráficos, a Zona Galiza Trás-os-Montes (ZGTM), a Zona Centro Ibérica (ZCI), a Zona Ossa Morena (ZOM) e a Zona Sul Portuguesa (ZSP) (Julivert *et al.*, 1974; Farias *et al.*, 1987; Figura 4.7). Estes domínios são constituídos por rochas do Precâmbrico e do Paleozoico, que foram deformadas e metamorfizadas por um evento orogénico (Orogenia Varisca), que ocorreu no final do Paleozoico, concomitante com a formação do supercontinente Pangeia. As duas outras unidades são formadas por depósitos de cobertura do Mesozoico, relacionados com a estruturação de bacias sedimentares decorrentes da abertura do oceano Atlântico, e depósitos Cenozoicos associados, principalmente, a depósitos fluviais.

Conforme é possível observar na Figura 4.7, a área do projeto em análise (Aterro da RIMA) insere-se na ZGTM, mais concretamente no domínio parautoctone, onde dominam formações metassedimentares, em regra de baixo grau metamórfico, que sofreram algum grau de desenraizamento dos terrenos da ZCI, através de deslocamentos tangenciais das unidades alóctones sobre estes (Ribeiro *et al.*, 1990). Estas unidades metassedimentares foram depois intuídas por grandes volumes de rochas graníticas, relacionadas com a última fase (D3) de deformação Varisca.

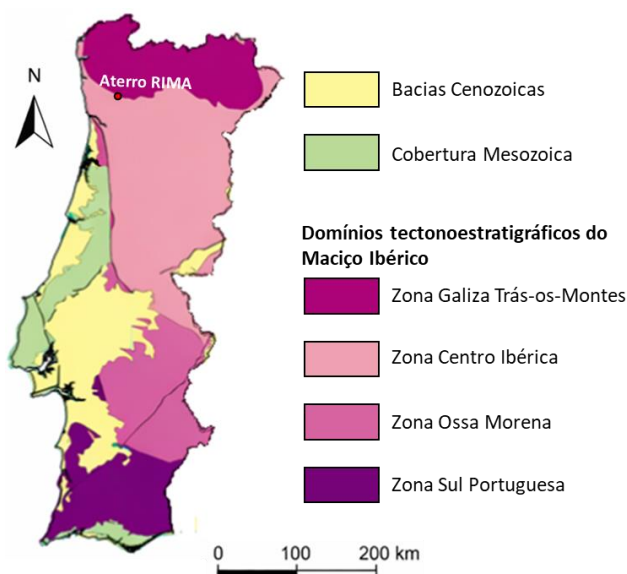


Figura 4.7 - Principais unidades geológicas regionais do território continental português (adaptado de Pérez-Estaún *et al.*, 2004). A localização aproximada da área do projeto encontra-se assinalada com um círculo vermelho.

4.2.3 Enquadramento geológico local

Os aspetos litológicos anteriormente referidos podem ser observados de forma mais pormenorizada na Figura 4.8, onde é exibido um excerto da Carta Geológica de Portugal – Folha 9B à escala original 1:50.000 (Montenegro de Andrade *et al.*, 1986). Na Figura 4.8 é evidenciada a presença de distintas manchas graníticas a instruírem as unidades metassedimentares do Silúrico. Aliás, a instalação destes granitos induziu metamorfismo de contacto nestas rochas, promovendo o desenvolvimento de uma auréola de metamorfismo, com formação de corneanas nas proximidades aos corpos graníticos.

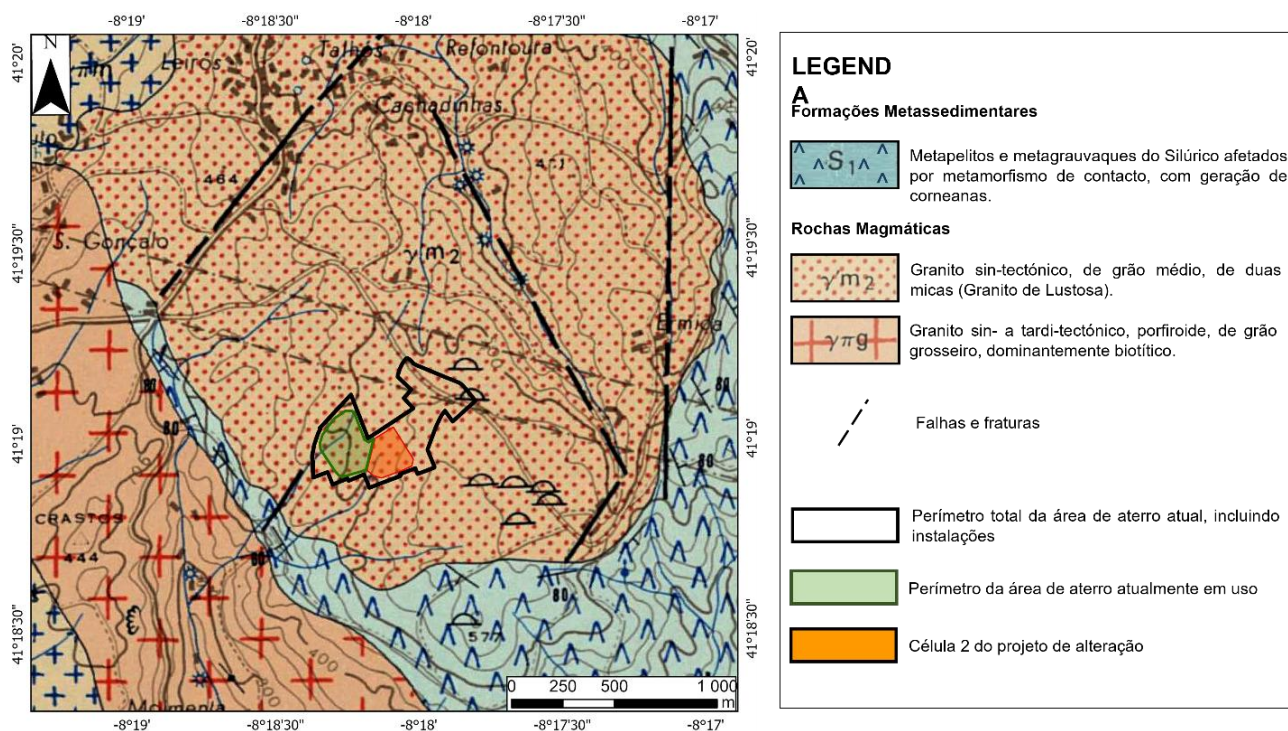


Figura 4.8 - Exceto da Carta Geológica de Portugal à escala original de 1:50.000, Folha 9B-Guimarães (Montenegro de Andrade *et al.*, 1986) com projeção da área do projeto em análise. Legenda adaptada das cartas geológicas de Portugal, Folha 9B na escala 1:50.000 (Montenegro de Andrade *et al.*, 1986) e da Folha 1 na escala 1:200.000 (Pereira, coord., 1989). Projeção de acordo com o sistema de coordenadas WGS84.

A área do projeto está implantada sobre um pequeno plutão granítico sin-tectónico, em relação à fase D3 de deformação Varisca, designado por Granito de Lustosa (Figura 4.8). Este corresponde a um granito de grão médio, leucocrata (Figura 4.9) de duas micas, evidenciando alteração nos feldspatos e na própria biotite, que se apresenta frequentemente cloritizada (Pereira, coord., 1992).



Figura 4.9 - Aspetos do granito leucocrata da área do projeto.

4.2.4 Recursos Minerais

Num raio de aproximadamente 12 km em torno do local do projeto não são reconhecidas quaisquer jazidas minerais ou outros recursos minerais economicamente exploráveis. As mineralizações mais importantes na região ocorrem a NE e SW da área em análise, correspondendo, maioritariamente, a jazidas de quartzo (Qz) e feldspato (Fs) ou a minérios de estanho (Sn), aos que se associam, por vezes, titânio (Ti), tungstênio (W), nióbio (Nb) e Tântalo (Ta) (Figura 4.10). Muitas destas reservas não se encontram atualmente em exploração, mas foram-no no passado.

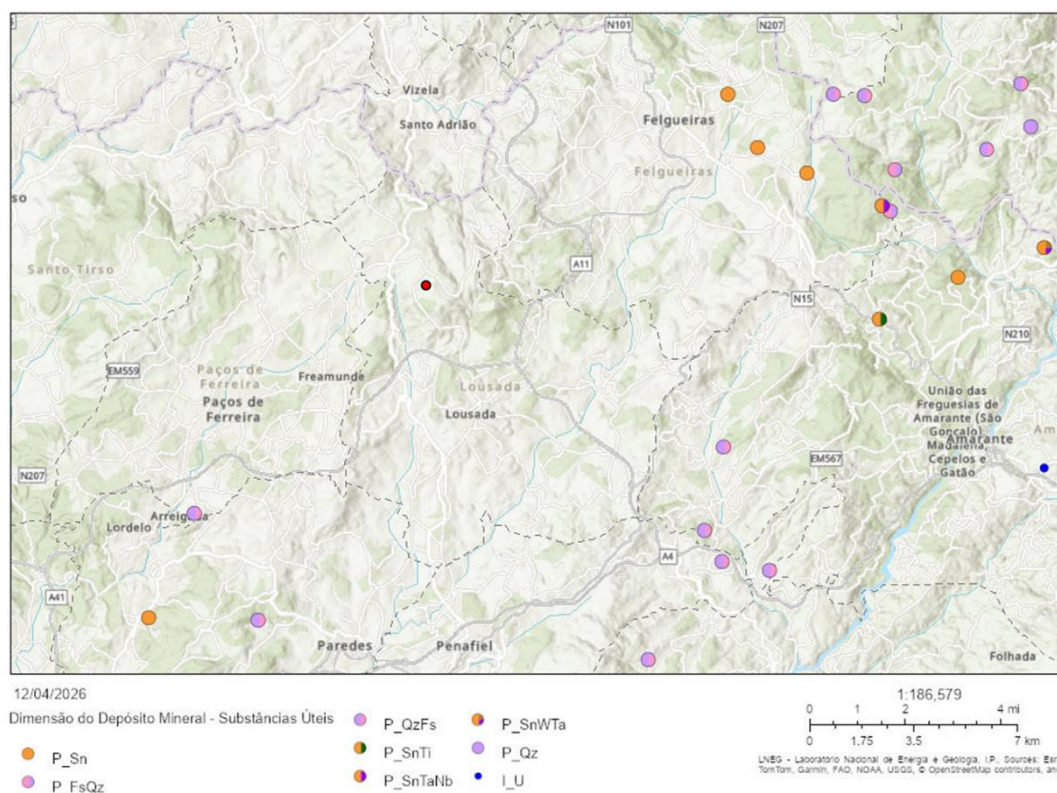


Figura 4.10 - Principais ocorrências minerais na zona envolvente ao projeto (localização aproximada da área de intervenção assinalada com círculo vermelho). Localização espacial dos depósitos minerais obtida a partir da infraestrutura de serviços integrados GeoPORTAL do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, com base na Carta de Depósitos Minerais de Portugal à escala 1:200.000 (<https://geoportal.lneg.pt/mapa/>).

4.2.5 Sismicidade

Considerando a divisão territorial em quatro zonas distintas para fins de construção de edifícios e estruturas de engenharia, sob o ponto de vista da resposta à ação sísmica, estabelecida pelo Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (Decreto-Lei 235/83), o município de Lousada insere-se na zona menos crítica do território continental - zona D (Figura 4.11a), correspondendo a um valor do coeficiente de sismicidade (α) de 0,3.

De acordo com as intensidades sísmicas máximas observadas até à presente data, o concelho de Lousada encontra-se abrangido pelas zonas com grau de intensidade máximo VI (Figura 4.11b), considerado bastante forte e ligeiramente danificante segundo a escala de Mercalli Modificada (1956) e a Escala Macrossísmica Europeia (1998), respetivamente.

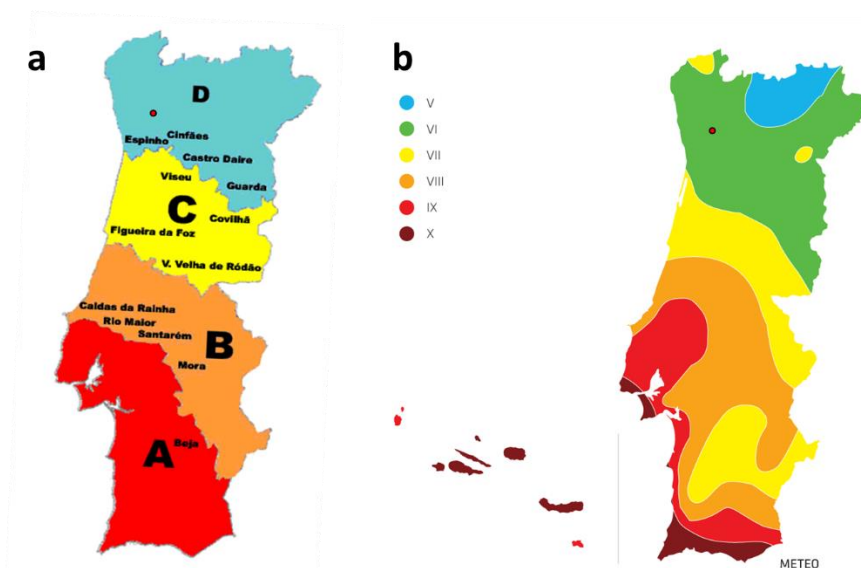


Figura 4.11 - (a) Mapa do zonamento do território continental como resposta à ação sísmica (Decreto-Lei 235/83); (b) Mapa de intensidades sísmicas máximas para Portugal (retirado de <http://esg.pt/seismic-v/portuguese-historical-seismicity/>). A localização aproximada da área do projeto encontra-se assinalada com círculo vermelho.

Em território nacional, aplicam-se, ao projeto de edifícios ou obras de engenharia civil em zonas sísmicas, as disposições que constam na norma portuguesa NP EN 1998-1:2010, a qual constitui a Parte 1 do Eurocódigo 8, que estabelece regras para a quantificação da ação sísmica e regras gerais de projeto aplicáveis a edifícios construídos em diferentes materiais. Este documento tem por finalidade assegurar a proteção de vidas humanas, a limitação dos danos e a operacionalidade de estruturas importantes para a proteção civil em caso da ocorrência de um sismo.

Por conseguinte, de acordo com o Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010, são considerados para Portugal dois tipos de ação sísmica, de acordo com os dois possíveis cenários de geração de sismos:

- Ação sísmica Tipo 1 - para um cenário de sismo “afastado” com epicentro na região Atlântica;
- Ação sísmica Tipo 2 - para um cenário de sismo “próximo” com epicentro no território continental ou no arquipélago dos Açores.

O zonamento sísmico em Portugal, considerando os dois tipos de ação sísmica, é feito por concelho (Figura 4.12), sendo que para o concelho da Lousada, as zonas sísmicas consideradas são 1,6 e 2,5 para a ação sísmica Tipo 1 e Tipo 2, às quais corresponde uma aceleração máxima de referência (ag_R) de 0,35 e 1,10 m/s^2 , respetivamente (Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010).

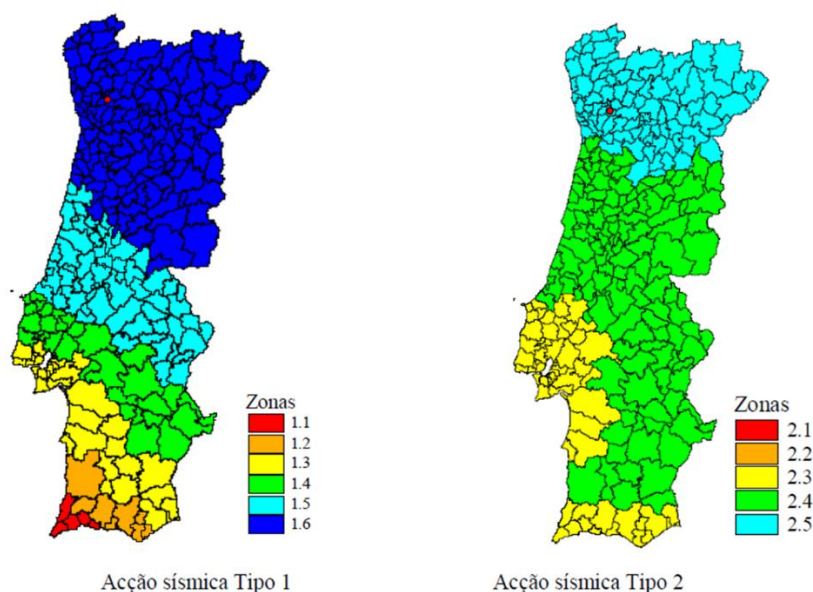


Figura 4.12 - Zonamento sísmico para Portugal continental, de acordo com a ação sísmica Tipo 1 e Tipo 2 (Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010). A localização aproximada da área do projeto encontra-se assinalada com círculo vermelho.

Como expectável, a ação sísmica é também condicionada pela tipologia e condições dos terrenos, sendo considerados 7 tipos principais de terrenos de acordo com os perfis estratigráficos e, para os quais, estão definidos diferentes valores de parâmetros com interesse para a caracterização geotécnica dos terrenos (Quadro 4.2). Atendendo à descrição geológica da área de implantação da nova célula de Aterro da RIMA, estes terrenos enquadram-se no tipo A (NP EN 1998-1:2010).

Quadro 4.2 – Tipos de terreno e respetivos valores de parâmetros geotécnicos (NP EN 1998-1:2010).

Tipos de terreno	Descrição do perfil estratigráfico	Parâmetros		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT}	C_u (kPa)
A	Rochas ou formação geológica de tipo rochosos, que inclua, no máximo, 5 m de material mais fraco à superfície.	> 800	-	-
B	Depósitos de areia muito compacta, de seixo (cascalho) ou de argila muito rijas, 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 de várias dezenas e muitas centenas de metros.	180 - 360	15 - 50	70 - 250
D	Depósitos de solos não coesivos de compactidade baixa a média (com ou sem alguns estratos de solos coesivos 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 5 e 20 m, situado sobre um estrato mais rígido.	-	-	-
S_1	Depósitos constituídos ou contendo um estrato com pelo menos 10 m de espessura de argilas ou siltes moles com elevado índice de plasticidade ($PI > 40$) e um elevado teor em água	< 100 (indicativo)	-	10 - 20
S_2	Depósitos de solos com potencial de liquefação, de argilas sensíveis ou qualquer outro perfil de terreno não incluído nos tipos A - E ou S_1	-	-	-

$V_{s,30}$ - Valor médio da velocidade de propagação das ondas S nos 30 m superiores de solo para deformações por corte iguais $\geq 10^{-5}$;
 N_{SPT} - Número de pancadas do ensaio de penetração dinâmica; C_u - Resistência ao corte não drenada do solo.

Um outro aspeto com particular relevância em qualquer obra de engenharia diz respeito à ocorrência de falhas ativas no local ou nas suas imediações. O documento que sintetiza os dados da atividade tectónica para o Quaternário é a Carta Neotectónica de Portugal à escala 1:1.000.000 (Cabral & Ribeiro, 1988-1989). Apesar da escala deste mapa não permitir uma análise de grande detalhe, é possível observar na Figura 4.13, num excerto da referida carta, que o local de implantação do Aterro da RIMA de Lustosa, apesar de relativa proximidade a um importante acidente tectónico, de direção NNW-SSW, localizado a oeste desta área, não é atravessado por qualquer descontinuidade que registou algum tipo de atividade nos últimos 2 milhões de anos (Cabral & Ribeiro, 1989).

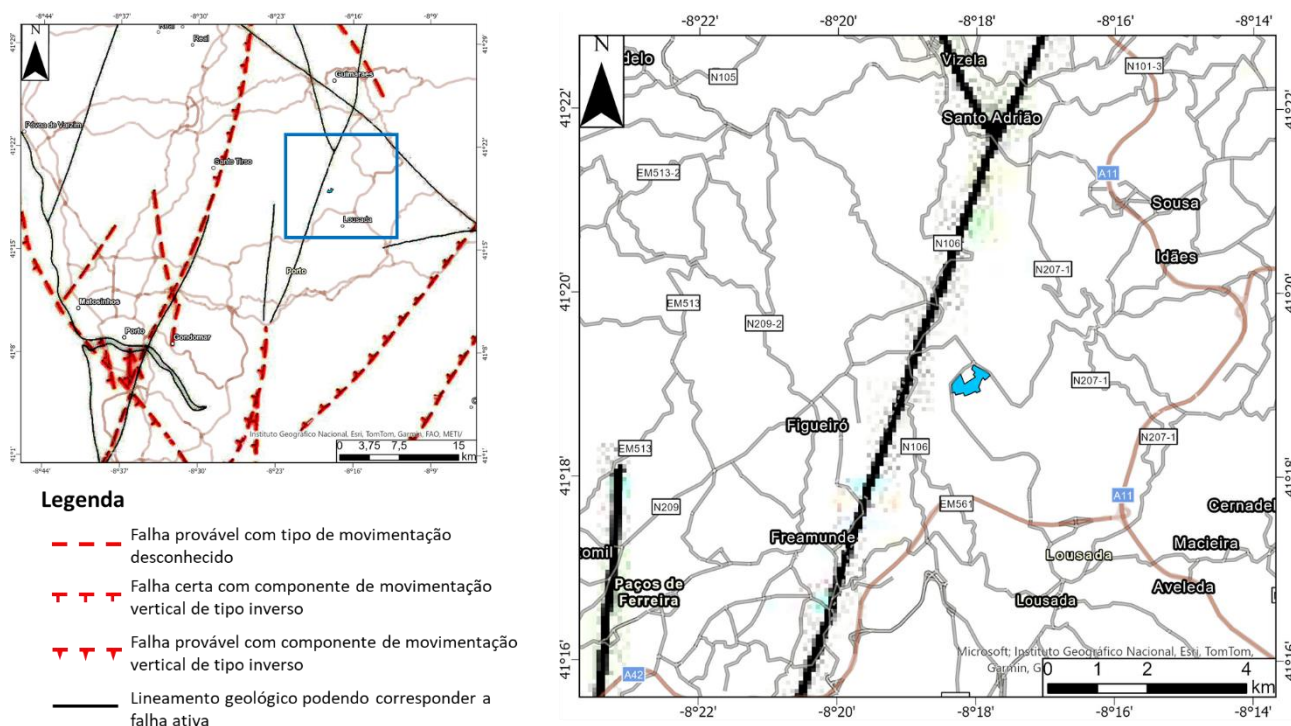


Figura 4.13 - Excerto da Carta Neotectónica de Portugal à escala original de 1:1.000.000 (Cabral & Ribeiro, 1988). A área de implantação do projeto encontra-se demarcada com polígono azul. Projeção de acordo com o sistema de coordenadas WGS84.

4.2.6 Valores geológicos de interesse

Na área de implantação do projeto não foi identificado património geológico relevante. Nenhum local nas imediações deste projeto está assinalado como Ponto de Interesse Geológico pelo Roteiro das Minas e Pontos de Interesse Mineiro e Geológico de Portugal da Direção-Geral de Energia e Geologia - DGEG (<https://roteirodasminas.dgeg.gov.pt/>), ou consta no Inventário Nacional de Património Geológico (<https://geoportal.ineg.pt/pt/bds/geossitios#!/>). Também na página web da Câmara Municipal de Lousada (<https://www.cm-lousada.pt/servicos/cultura-desporto-e-lazer/cultura/patrimonio-e-arqueologia>) não está descrito qualquer tipo de património geológico ou geomineiro de interesse no local em análise.

De acordo com a informação disponibilizada pela Direção-Geral de Energia e Geologia, não existe na área afeta ao projeto, qualquer concessão ou área de prospeção (atribuída, ou em análise) de depósitos ou massas minerais. A única concessão (provisória) de exploração, no caso de uma pedreira de granito, dista cerca de 1,5 km do local do projeto (a oeste)



Figura 4.14 - Localização das áreas de prospeção e pesquisa de depósitos minerais na região envolvente ao projeto, de acordo com informação da Direção Geral de Energia e Geologia (<https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/geologia/>). Localização aproximada da área do projeto assinalada com círculo vermelho.

4.3. Recursos Hídricos Subterrâneos

4.3.1 Caracterização do sistema aquífero

Do ponto de vista hidrogeológico, a área de implantação do projeto enquadra-se na grande unidade hidrogeológica do Maciço Antigo (Figura 4.15a), que abrange os terrenos mais antigos da Península Ibérica. No seu conjunto, os terrenos que fazem parte do Maciço Antigo são formados por rochas metassedimentares e rochas ígneas ante-mesozoicas que, em Portugal, constituem o substrato das zonas geotectónicas referidas no enquadramento geológico regional (Figura 4.7). Os aquíferos que ocupam estas litologias são do tipo cristalino, fraturado ou fissurado, uma vez que a acumulação de águas nos poros destas rochas é extremamente limitada, sendo essencialmente nas zonas de descontinuidades penetrativas que ocorre quer a recarga quer a acumulação de água nos mesmos.

Com efeito, face à relativa uniformidade dos terrenos (ígneos e metassedimentares), esta grande unidade geológica é, maioritariamente, ocupada pelo sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado - A0 (Figura 4.15b), no qual se insere a região em análise.

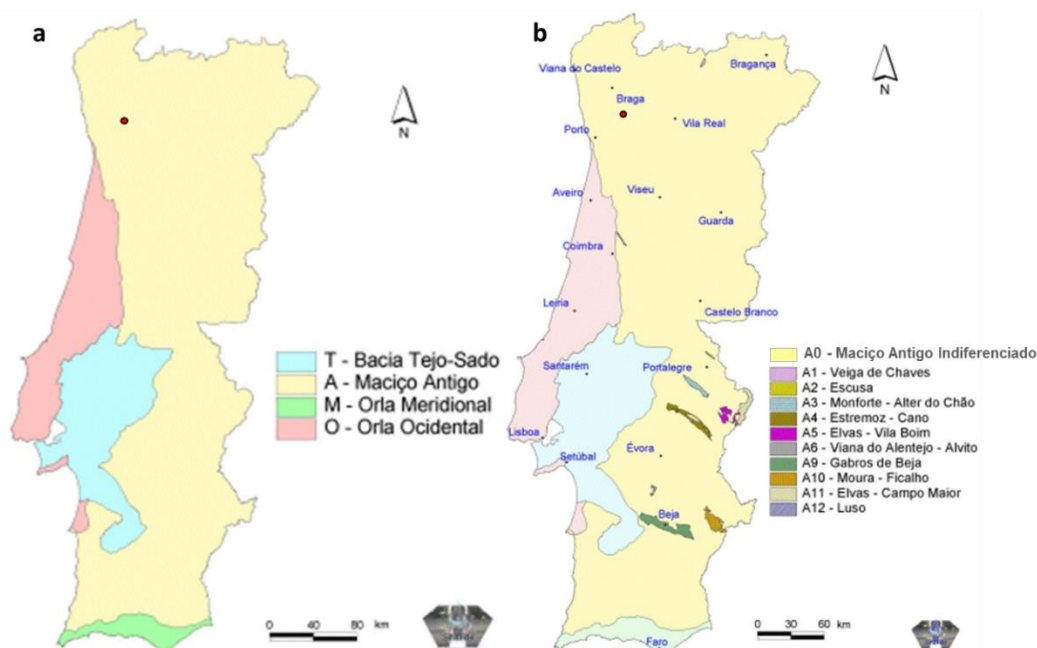


Figura 4.15 - (a) As grandes unidades hidrogeológicas definidas para o território continental português; (b) Sistemas aquíferos definidos para a unidade hidrogeológica do Maciço Antigo (Fonte: SNIRH – Agência Portuguesa do Ambiente). A área de implantação do projeto encontra-se assinalada com um círculo vermelho.

O sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (A0) tem uma extensão territorial vasta, ocupando a maior parte de Portugal continental. Por conseguinte, neste sistema estão individualizadas várias massas de água associadas às bacias hidrográficas dos principais rios que atravessam este território, às quais se recorre para uma análise mais detalhada deste grande sistema aquífero. Neste caso em particular, a região em estudo está inserida no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, tal como definido no respetivo Plano de Gestão da Região Hidrográfica Douro (RH3) (APA, 2023). Na área circunscrita pela Bacia Hidrográfica do Douro, a precipitação média anual é de 1030 mm/ano (APA, 2016) e o valor da taxa de recarga anual deverá situar-se entre os 5 e os 10 %, que se faz preferencialmente por infiltração direta da precipitação, ou a partir dos cursos de água superficiais, com os quais está estabelecida uma conexão hidráulica através de falhas e fraturas (Almeida *et al.*, 2000; APA, 2012).

Contudo, a dimensão da massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro é bastante elevada (18735,92 km²), correspondendo-lhe uma recarga média anual a longo prazo de 781,92 hm³/ano (APA, 2023). A zona de estudo enquadra-se na sub-bacia do Sousa, da qual faz parte o rio Mézio, a principal linha de água da área em análise, cuja bacia ocupa uma área de 35,51 km² (APA, 2023). Assim, assumindo relativa homogeneidade do sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia Hidrográfica do Douro, para a sub-bacia do rio Mézio a recarga média anual a longo prazo será da ordem dos 1,48 hm³/ano, ao que corresponde uma recarga média de 41,68 mm/ano.

Nas litologias graníticas e metassedimentares a circulação subterrânea das águas é pouco profunda, uma vez que é fortemente influenciada pela espessura da camada de alteração, pelos planos de xistosidade das rochas metamórficas ou pela rede de fraturas resultantes da descompressão nos maciços graníticos (Almeida *et al.*, 2000). Neste sentido, os níveis freáticos são muito condicionados pela precipitação e tendem a acompanhar a topografia, com escoamento no sentido das linhas de água (Almeida *et al.*, 2000), como se admite ser o caso no cenário em análise.

Com base nos dados de recarga e na taxa média anual de captações efetuada no sistema aquífero, este pode ser classificado quanto ao seu estado quantitativo. A definição do Bom estado quantitativo das massas de águas subterrâneas deve considerar os critérios previstos na Portaria n.º 1115/2009, de 29 de setembro. Resumidamente, pode-se considerar que uma massa de água subterrânea atinge o Bom estado quantitativo quando a taxa média anual de captações a longo prazo for inferior a 80 % da recarga média anual a longo

prazo. O limiar dos 80 % da recarga corresponde aos recursos hídricos subterrâneos disponíveis. Este limiar foi reduzido de 90 % para 80 %, face à diminuição da precipitação que se tem vindo a verificar ao longo dos anos (o que afeta as disponibilidades hídricas subterrâneas) e a um aumento do volume de água captado (APA, 2023).

Face à avaliação conduzida para o 3º ciclo de planeamento (2022-2027) do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (RH3), o Sistema Aquífero Maciço do Antigo Indiferenciado da Bacia Hidrográfica Douro enquadra-se no conjunto de massas de água subterrâneas com um estado quantitativo Bom. Não obstante, esta massa de água encontra-se em risco de não atingir os objetivos quantitativos ambientais definidos, uma vez que o volume extraído está próximo dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis, contribuindo, maioritariamente, para esta pressão a extração de água para rega no setor agrícola (APA, 2023).

4.3.2 Inventário dos pontos de água

De acordo com os dados publicitados no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos da Agência Portuguesa do Ambiente, no sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado estão inventariados 718 pontos de água subterrânea com o propósito de abastecimento público e de monitorização da rede em quantidade, qualidade ou ambos. Deste conjunto de pontos da rede de monitorização, não há nenhum para o concelho de Lousada.

No âmbito da construção do Aterro da RIMA, em 2009, foram instalados 5 piezómetros na área envolvente ao Aterro, com profundidades de 30 a 50 m, que serviram para caracterizar o regime hidrogeológico e as assinaturas hidrogeoquímicas das águas subterrâneas na situação de referência (SUMA, 2009; Figura 3.11 no capítulo 3.2.4.4). Este conjunto de piezómetros, assim como um furo localizado nas proximidades do piezómetro PZ4, usado para rega (Quadro 4.3), são utilizados para monitorizar a qualidade das águas, cujos dados hidrogeoquímicos serão analisados no subcapítulo 4.3.3. As principais características do furo apresentam-se no Quadro 4.3 e no Anexo IX do Volume III.

Quadro 4.3 – Captação de água na área de implantação do estabelecimento da RIMA.

Código TURH	Captação	Profundidade (m)	Volume máximo mensal (m³)	Consumo máximo anual (m³)	Finalidade	Volume Extraído	
						2024 (m³)	2025 (m³)
A002003.2014.RH2	Furo	125	1000	6000	Rega	481	

Para além dos pontos de águas referidos, foi ainda considerado na envolvente ao Aterro da RIMA a caracterização analítica à água de uma fonte situada a sudoeste do local do projeto, numa zona de cota mais baixa e sob potencial influência de escorrências da zona de aterro (Fonte de São Cristóvão; Figura 4.16).

4.3.3 Caracterização hidrogeoquímica

De modo geral, as águas subterrâneas do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro são, predominantemente, pouco mineralizadas com valores de condutividade elétrica baixos (valores de mediana ~70 µS/cm), valores de pH ligeiramente ácidos (valores de mediana de 6,3) e apresentando uma fácies bicarbonatada calco-sódica. De entre os elementos menores presentes nestas águas são de destacar, pela sua maior abundância, a presença de ferro, manganês e o arsénio, sendo que em alguns casos chegam mesmo a ultrapassar o valor paramétrico para águas destinadas ao consumo humano (APA, 2012).

De acordo com a metodologia adotada pelos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (APA, 2023), considera-se que uma massa ou grupo de massas de água subterrâneas apresentam um bom estado químico sempre que: (a) os resultados relevantes da monitorização tenham demonstrado que as condições definidas no n.º 2.3.2 do anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, isto é, intrusão salina, qualidade química das massas de água superficiais, ecossistemas terrestres diretamente dependentes da massa de água, estão a ser cumpridas; ou (b) os valores das normas de qualidade de água subterrânea e os limiares estabelecidos não sejam excedidos em nenhum ponto de monitorização nessa massa de água.

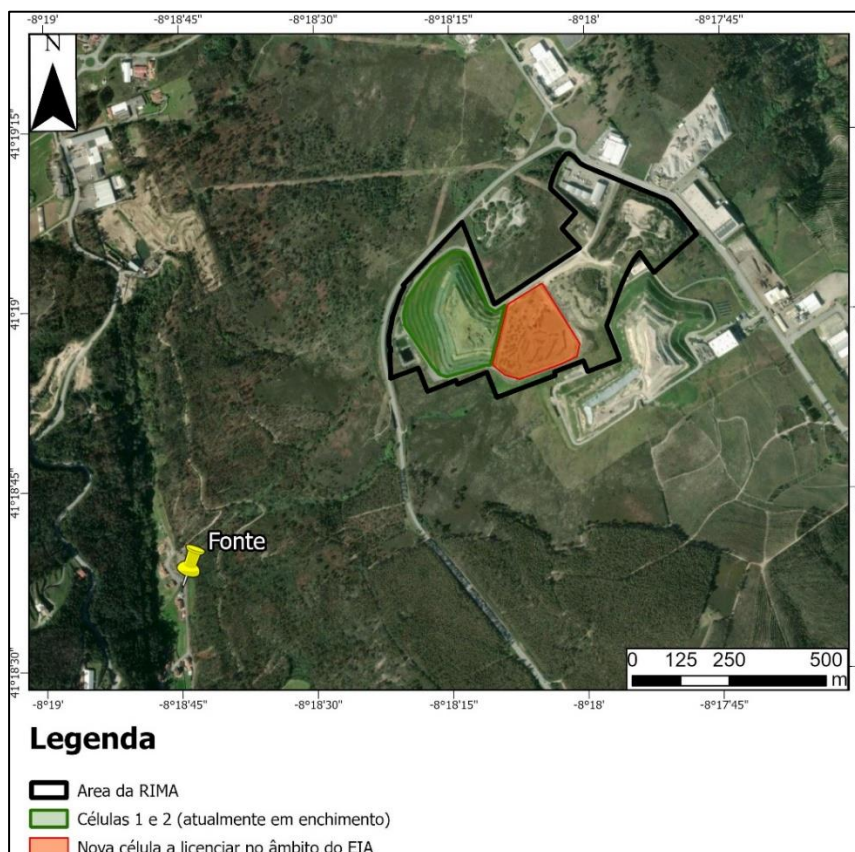


Figura 4.16 - Localização do ponto de amostragem de água subterrânea (fonte de S. Cristóvão).

Atendendo aos dados de monitorização química de águas subterrâneas considerados na avaliação da qualidade de água dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica, o estado químico da massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro pode ser globalmente classificado como Bom (APA, 2023). Não obstante, esta massa de água encontra-se em risco de não atingir os objetivos ambientais qualitativos definidos, devido aos parâmetros 2,4-D (produto fitofarmacêutico ácido 2,4-diclorofenoxiacético-sais e éteres), azoto amoniacal e fósforo total, sendo os seus incrementos nas águas promovidos pela agricultura (APA, 2023).

Uma avaliação ambiental de carácter local carece de dados de caracterização das águas subterrâneas do próprio local ou de áreas circundantes. Considerando que o Aterro já se encontra em funcionamento, existem dados de monitorização dos 5 piezómetros (PZ1 a PZ5 cuja localização se identifica na Figura 3.11, capítulo 3) e do furo de rega, os quais, para os anos de 2022 a 2025 constam dos Quadros 3.12 a 3.17 (apresentados no capítulo 3.2.4.3 do presente relatório). No caso dos piezómetros existem ainda dados de abril de 2009, que se reportam à situação de referência, ou seja, antes da instalação do Aterro. No âmbito dos trabalhos do presente EIA foi ainda realizada uma amostra adicional numa captação - fonte de São Cristóvão - localizada na área envolvente (Figura 4.16).

As águas subterrâneas desta área classificadas, genericamente, como cloretadas a sulfatadas sódicas, apresentam valores de pH moderadamente ácidos e baixas condutividades elétricas (SUMA 2009), o que indica uma reduzida carga iónica em solução. De acordo com os dados que constam nos Quadro 3.12 a 3.17 é possível verificar que alguns dos parâmetros monitorizados no período de 2009 (situação de referência) e entre 2022 a 2025, ultrapassam em pelo menos uma das campanhas de amostragem, os valores máximos recomendáveis (VMR) para águas de rega (Decreto-Lei 236/98), designadamente para o Mn (piezómetros 2, 3 e 5), o Cu e os nitratos (furo de rega), enquanto o pH exhibe, em várias campanhas de todos os pontos de água subterrânea analisados, valores que se situam fora do intervalo de VMR, ou mesmo dos valores máximos admissíveis - VMA (piezómetros 2, 3 e 5). Os valores que excedem os VMR e VMA, para as respetivas amostras e campanhas, encontram-se assinalados no Quadro 4.4.

Quadro 4.4- Valores das excedências dos parâmetros determinados nos vários pontos de monitorização de águas subterrâneas em relação aos valores máximos recomendáveis ou valores máximos admissíveis para água de rega (DL 236/98).

Ano análise	2009	2022		2023		2024		2025		2026	Anexo XVI (DL 236/98)	
Parâmetro	abril	jan	jun	jan	jun	jan	jun	jan	jun	fev	VMR	VMA
Piezómetro 1												
pH	5,5	4,8	5,0	4,6	6,2	5,0	5,5	5,8	5,2	na	6,5-8,4	4,5-9,0
Piezómetro 2												
pH	5,5	5,4	5,4	4,6	9,5	5,1	5,4	4,9	5,4	na	6,5-8,4	4,5-9,0
Mn (mg/L)				0,516						na	0,20	10
Piezómetro 3												
pH	5,2	4,6	5,2	5,2		3,3	5,5	5,5	5,5	na	6,5-8,4	4,5-9,0
Mn (mg/L)	0,209			0,492						na	0,20	10
Piezómetro 4												
pH	5,8	5,6	5,4	5,8	5,0	5,5	5,8	5,1	5,7	na	6,5-8,4	4,5-9,0
Piezómetro 5												
pH	5,4	5,5	10,0	5,7			5,5	5,5	5,5	na	6,5-8,4	4,5-9,0
Mn (mg/L)	0,214									na	0,20	10
Furo de rega												
		mai	nov	mai	nov	mai	nov	mai	nov			
pH	na		6,1		6,0			5,8	6,1	na	6,5-8,4	4,5-9,0
Nitratos	na	68,0								na	50	
Cu (mg/L)	na								0,32	na	0,20	5,0
Fonte de São Cristóvão												
pH	na	na	na	na	na	na	na	na	na	5,3	6,5-8,4	4,5-9,0

*Valores a azul indicam excedências em relação aos VMR, enquanto os valores a vermelho indicam excedências em relação aos VMA
 na – não aplicável

Não obstante, importa salientar que o Aterro não parece ter um efeito na qualidade química das águas, uma vez que:

- não há variações acentuadas dos parâmetros entre campanhas, e
- no caso do pH e do Mn, os valores que ultrapassam os limiares estabelecidos para águas de rega, já se verificavam ou apenas se verificou na situação de referência (campanha de 2009).

No caso particular da fonte de São Cristóvão, tratando-se de uma água fornecida por fontanário não ligado à rede de distribuição, os valores dos parâmetros determinados e cujo relatório de Ensaio se apresenta no Anexo XVI.A (Volume III), foram comparados com os limiares estabelecidos pela legislação para águas destinadas ao consumo humano, conforme constam do Anexo I ao Decreto-Lei n.º 152/2017. Através da análise realizada, verifica-se que apenas o pH, com um valor de 5,3 (VP: 6.5-9,0) e as bactérias coliformes, com um valor de 3 /100 ml (VP = 0) não cumprem o valor paramétrico (VP) para águas destinadas ao consumo humano. Acresce que a referida fonte, tal como previsto no n.º 6 do Artigo 16º do referido Decreto-Lei, tem um aviso Afixado que refere 'Água Não Controlada'.

4.3.4 Vulnerabilidade à contaminação

Conforme referido anteriormente, as formações aquíferas dominantes na área em análise são do tipo cristalino, no caso em particular, associadas a uma massa granítica. Este tipo de litologia apresenta, em regra, um risco de contaminação baixo a variável de acordo com o que é estabelecido para litologias similares noutras áreas da região norte do país (IGM, 2000). A variabilidade atribuída a estas formações está intimamente relacionada com o grau de fracturação, a sua extensão e, sobretudo, com a sua interconetividade, apesar de, genericamente, a capacidade de infiltração para a maioria dos granitoides ser baixa.

Apesar de o granito apresentar algum grau de alteração, estes perfis de alteração não devem atingir profundidades significativas. Para além disso, os resultados de monitorização das águas subterrâneas evidenciam que o Aterro não tem afetado este recurso hídrico, pelo que se pode assumir que a vulnerabilidade à contaminação nesta área é baixa.

4.4. Recursos Hídricos Superficiais

4.4.1 Enquadramento

A Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro, alterada pelos Decretos-Lei n.ºs 245/2009, de 22 de setembro; 60/2012, de 14 de março e 130/2012, de 22 de junho e pelas Leis n.º 42/2016, de 28 de dezembro e n.º 44/2017, de 19 de junho) transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.

No âmbito da Lei n.º 58/2005, define-se como estado das águas superficiais, a expressão global do estado em que se encontra uma massa de águas superficial, determinado em função do pior dos seus estados, ecológico ou químico. O estado ecológico expressa a qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais, classificada nos termos de legislação específica, e o estado químico expressa a presença de substâncias químicas nos ecossistemas aquáticos que em condições naturais não estariam presentes ou estariam presentes em concentrações reduzidas.

A área de implantação da RIMA insere-se na bacia hidrográfica do Douro - RH3 (Região Hidrográfica do Douro) cuja área total em território nacional é de 19 218 km². Assim, para a caracterização da qualidade da água superficial da área de influência do projeto, foi consultada a bibliografia disponível, nomeadamente a informação constante do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3, para o 3º ciclo de planeamento (APA, 2023).

De acordo com o mencionado no Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3 (APA, 2023): «*para o 3º ciclo, estão incluídas na RH3, 406 massas de água superficiais, das quais 362 são naturais (357 massas de água da categoria rios, 2 de transição, 2 costeiras e 1 territorial), 42 fortemente modificadas (14 massas de água da categoria rios, 27 albufeiras e 1 de transição) e 2 artificiais*».

Adicionalmente, em fevereiro de 2026, procedeu-se à recolha de quatro amostras de água superficial. Os resultados obtidos foram avaliados em função dos valores de referência estipulados pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, no que respeita à qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI) e aos objetivos de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI do referido Decreto-Lei).

4.4.2 Rede hidrográfica

A Região Hidrográfica do Douro – RH3 é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território nacional de 19 218 km². Integra a bacia hidrográfica do rio Douro e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

A zona de implantação do projeto encontra-se inserida na bacia hidrográfica do Douro, sub-bacia hidrográfica do Douro, na zona de influência da massa de água rio Mézio, com código de massa de água PT03DOU0332 (APA, 2023).

O local previsto para a implantação do projeto é atravessado por uma linha de talvegue, atualmente entubada, a qual tem origem no Aterro de RSU da Ambisousa imediatamente adjacente à RIMA. O processo de aquedutamento da linha de talvegue foi acompanhado pelas entidades competentes, apresentando-se no Anexo XIV a respetiva documentação. Na Figura 4.17 apresenta-se o troço em causa.

Na Figura 4.17 apresenta-se a rede hidrográfica - Troços de linha de água GeoCodificados (SNIAMB), presentes na área do projeto e zona envolvente, complementada com as linhas de talvegue existentes na área de estudo. Nesta mesma Figura identifica-se a localização das amostragens realizadas no âmbito do presente EIA.

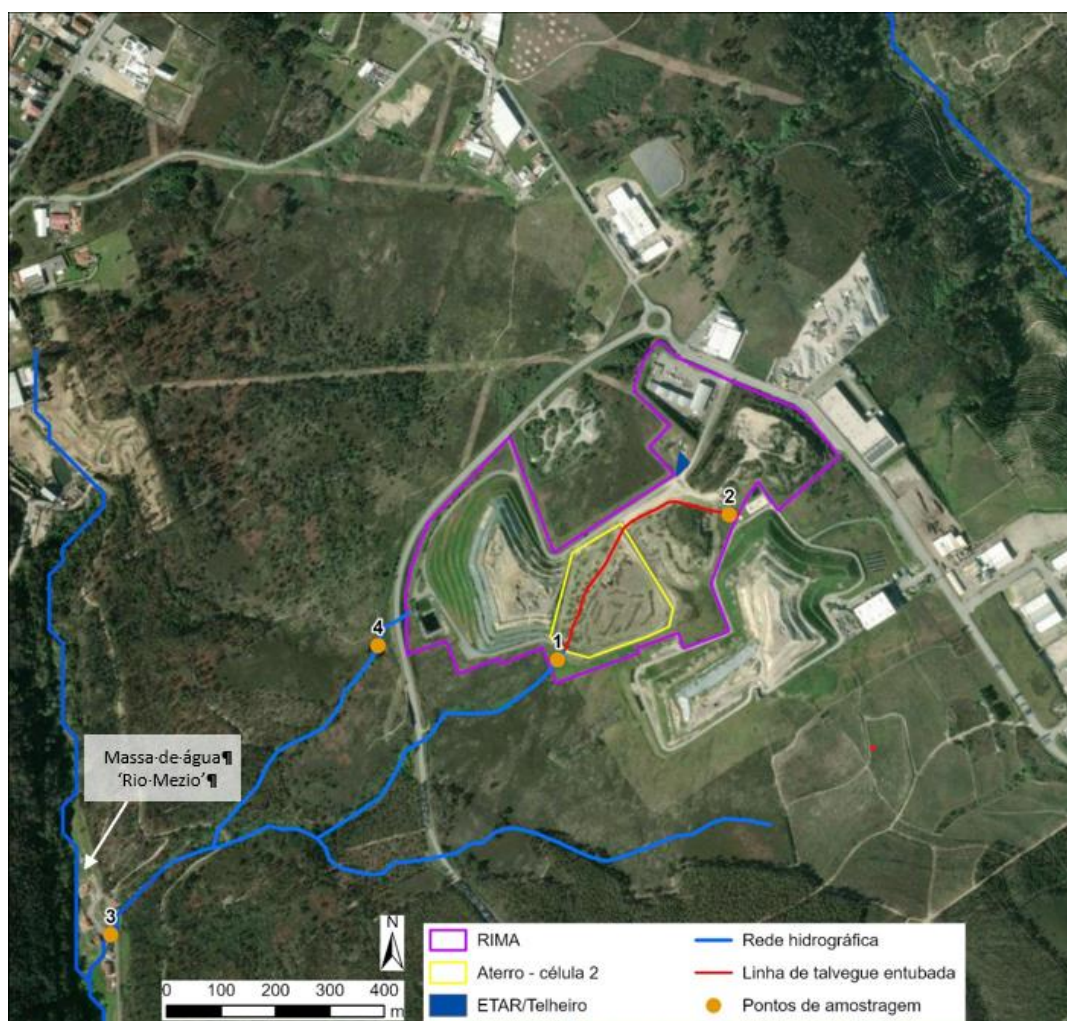


Figura 4.17 – Rede hidrográfica na área de estudo e locais de amostragem das águas superficiais.

4.4.3 Qualidade da água

Na região hidrográfica RH3 estão identificadas 212 (52,2%) massas de água superficial com estado global “Bom e Superior” e 192 (47,3%) massas de água com estado “Inferior a Bom”, sendo que 0,5 % das massas de água não foram classificadas (Quadro 4.5). O estado global das massas de água resulta da combinação do estado/potencial ecológico e do estado químico. No total, 54% das massas de água da categoria rios foram classificadas com estado global “Bom e Superior”, enquanto 63% das massas de água da categoria albufeiras foram classificadas como “Inferior a Bom”.

A massa de água ‘rio Mézio’, com o código de massa de água PT03DOU0332, insere-se na tipologia ‘Rios do Norte de Pequena Dimensão’. A sua extensão total é de 11,031 km, tendo a bacia de massa de água uma área de 38,51 km².

Quadro 4.5- Classificação do estado global das massas de água superficial na RH3 (fonte APA, 2023).

Classificação	Rios	Albufeiras	Águas de Transição	Águas Costeiras	Águas Territoriais	Total	
	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	%
Bom e Superior	200	8	2	1	1	212	52,2
Inferior a Bom	173	17	1	1	0	192	47,3
Desconhecido	0	2	0	0	0	2	0,5
Total	373	27	1	2	1	406	100,0

A rede de monitorização da qualidade da água na massa de água ‘rio Mézio’ é constituída por 1 estação de monitorização de qualidade, incluída na rede de vigilância. Conforme estabelecido no Anexo V da Diretiva Quadro da Água (DQA) a rede de vigilância, tem como objetivo completar e validar o processo de avaliação do impacto descrito no Anexo II da DQA, conceber futuros programas de monitorização, avaliar, a longo prazo, as alterações condições naturais, e as alterações resultantes do alargamento da atividade antropogénica.

Esta massa de água encontra-se sujeita a pressões quantitativas e qualitativas conforme apresentado no Quadro 4.6.

Quadro 4.6 - Pressões quantitativas e qualitativas por setor de atividade (Fonte: APA, 2023).

Pressões qualitativas						
Cargas pontuais por setor de atividade (kg/ano)						
Setor	Subsetor	Rejeições (nº)	CBO5	CQO	N _{total}	P _{total}
Urbano	ETAR Urbana	1	313,07	1298,65	412,87	33,77
Cargas difusas por setor de atividade (kg/ano)						
Setor	Subsetor	N _{total}		P _{total}		
Agrícola	Agricultura	5996,76		1129,64		
Agrícola	Floresta	3275,28		81,88		
Agrícola	Pecuária	37598,88		13205,06		

Conforme especificado na respetiva Ficha de Caracterização da Massa de Água Superficial, no rio Mézio, foi identificada uma pressão hidromorfológica decorrente da presença de uma barragem (altura < 2 m), não havendo informação relativamente ao volume de água armazenada, à presença de dispositivos de transposição para peixes nem ao regime de caudais ecológicos libertado.

O estado global da massa de água PT003DOU0332 é, para o terceiro ciclo de planeamento, considerado ‘Inferior a bom’ (APA, 2023). O estado global da massa de água provém da conjugação do estado químico e do estado ecológico, que no presente caso estão identificados como “Bom” e “Razoável”, respetivamente. No Quadro 4.7 é apresentada a avaliação do Estado/Potencial Ecológico e do Estado Químico e no Quadro 4.8 é apresentada a classificação e respetivo nível de confiança em função de cada ciclo de planeamento.

Quadro 4.7 - Avaliação do estado/potencial ecológico da massa de água rio Mézio (Fonte: APA, 2023).

Tipo de elemento de qualidade	Classificação	Parâmetro responsável
Biológicos	Razoável	Fitobentos
Hidromorfológicos	Bom	--
Físico-químicos gerais	Razoável	Azoto total, Nitratos
Poluentes específicos	Bom	--
Estado Químico		
Substâncias Prioritárias	Bom	--

Quadro 4.8 - Classificação do estado da massa de água rio Mézio (Fonte: APA, 2023).

Ciclo de Planeamento	Estado químico		Estado/Potencial ecológico		Estado Global
	Estado	Nível de Confiança	Estado	Nível de Confiança	
1º Ciclo (2009 – 2015)	Desconhecido	--	Razoável	Baixo	Inferior a bom
2º Ciclo (2016 – 2021)	Desconhecido	--	Bom	Médio	Bom e superior
3º Ciclo (2022 – 2027)	Bom	Elevado	Razoável	Elevado	Inferior a bom

A propriedade da RIMA é atravessada por uma linha de talvegue, atualmente entubada, a qual é sujeita a controlo periódico conforme plano de monitorização apresentado no Capítulo 3.2.4.3 deste relatório. Na linha de talvegue é monitorizada a qualidade da água à entrada e saída da propriedade da RIMA.

O programa de monitorização compreende um grupo alargado de parâmetros. Para a caracterização da qualidade da água na linha de talvegue, são utilizados os valores máximos admissíveis relativos aos 'Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais' estipulados pelo Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, e que se encontram sistematizados no Quadro 4.9.

Quadro 4.9 - Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais.

Parâmetro Analítico	Expressão dos resultados	VMA
Azoto amoniacal	mg/l N	1
Arsénio	mg/l As	0,1
Cádmio	mg/l Cd	0,01
CBO ₅	mg/l O ₂	5
Chumbo	mg/l Pb	0,05
Cianetos	mg/l CN	0,05
Cloretos	mg/l Cl	250
Cobre	mg/l Cu	0,1
Crómio	mg/l Cr	0,05
Mercúrio	mg/l Hg	0,001
Níquel	mg/l Ni	0,05
pH	Escala de <i>sorensen</i>	5,0 – 9,0
Sulfatos	mg/l SO ₄	250
Temperatura <i>in situ</i>	°C	30
Zinco	mg/l Zn	0,5

VMA – Valor Máximo Admissível - Anexo XXI do Decreto-Lei nº236/08 de 1 de agosto.

A análise dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização realizadas entre abril de 2022 e novembro 2025 (cuos resultados se apresentam nos Quadros 3.10 e 3.11 do subcapítulo 3.2.4.3), permitiu concluir que os parâmetros chumbo, mercúrio, pH, sulfatos, temperatura e zinco não ultrapassaram, em nenhuma das monitorizações realizadas, os objetivos de qualidade mínimos para as águas superficiais, estipulados no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto.

Ao longo do período de dados reportados verifica-se a ultrapassagem de vários valores regulamentares, com especial destaque para os parâmetros Azoto amoniacal, CBO₅, cloretos, cobre, crómio e zinco.

De salientar que na maior parte das amostras analisadas em que foram obtidos valores quantificados, o teor de concentração determinada no ponto de amostragem “entrada”, localizado no limite da instalação do Aterro de resíduos sólidos urbanos da Ambisousa, é superior ao teor determinado no ponto de amostragem

“saída”. Esta localização, aliada ao facto de a linha de talvegue estar entubada no seu percurso no interior da RIMA, indicia que a contaminação da água na linha de talvegue terá origem no Aterro da Ambisousa, sendo de assinalar valores particularmente elevados nas amostragens referentes ao ano de 2023, com valores de azoto amoniacal superiores a 1500 mg/l e de cloretos superiores a 1100 mg/l.

De referir ainda o controlo que é realizado às águas pluviais que drenam para a bacia de pluviais (Quadro 3.9 no subcapítulo 3.2.4.2) e que, potencialmente, poderiam influenciar a qualidade do meio recetor a jusante. De acordo com os resultados obtidos, e utilizando o mesmo critério (objetivos de qualidade mínima constantes do Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto), apenas se observam ligeiras e pontuais excedências nos teores determinados para os parâmetros Azoto Amoniacal em 2025, crómio em 2023, cobre e pH, em 2024. Tal como mencionado no capítulo 3.2.4.2 não ocorre descarga de água pluvial da lagoa no meio recetor.

No âmbito dos trabalhos do presente EIA procedeu-se, em fevereiro de 2026, à realização de amostragens adicionais, englobando não só os dois locais já contemplados no programa de monitorização, mas também outros dois locais mais a jusante do Aterro, conforme identificado na Figura 4.17. A determinação analítica realizada, contemplou os parâmetros dos Anexos XVI (qualidade das águas destinadas a rega) e XXI (objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Na Figura 4.18 apresenta-se o reporte fotográfico dos locais de amostragem.



Figura 4.18 – Imagens dos locais de recolha das amostras de água.

No Anexo XVI.B do Volume III, apresentam-se boletins analíticos. As amostras recolhidas encontram-se referenciadas nos boletins analíticos de acordo com o apresentado no Quadro 4.10.

Quadro 4.10 - Referência das amostras de água superficial recolhidas e respetivos boletins analíticos.

Local de recolha	de	Referência das amostras de água superficial	Referência dos Boletins de Análise		
			Laboratório IDAD	Laboratório ALS	Laboratório A3
Ponto 1		194.26	Lab194.26-26/06.03		3010/2026
Ponto 2		195.26	Lab195.26-26/06.03	PR2621034_1 PR2623504_0	3011/2026
Ponto 3		197.26	Lab196.26-26/06.03		3012/2026
Ponto 4		198.26	Lab197.26-26/06.03		3013/2026

No Quadro 4.11 apresenta-se os resultados analíticos obtidos assim como os valores de referência estipulados no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, para a qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI) e para os objetivos de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI). Apresentam-se apenas os parâmetros cujos valores obtidos estão acima dos respetivos limites de quantificação analítica.

Quadro 4.11 - Resultados obtidos nas determinações analíticas realizadas nas amostras de água superficial.

Parâmetro Analítico	Amostra de água superficial				Decreto-Lei 236/98		
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Anexo XVI		Anexo XXI
					VMR	VMA	VMA
Alumínio (mg/L)	0,436	0,389	0,120	0,215	5,0	20	-
Arsénio (mg/L)	0,0275	0,130	<0,0025	0,0044	0,10	10	0,1
Bário (mg/L)	0,0226	0,0727	0,0090	0,0072	1,0	-	-
Boro (mg/L)	0,131	0,190	<0,125	0,017	0,3	3,75	-
Cádmio (mg/L)	0,00017	<0,00025	<0,00025	<0,0001	0,01	0,05	0,01
Chumbo (mg/L)	<0,001	0,0043	<0,001	<0,001	5,0	20	0,05
Cloretos (mg/L)	57,6	202	7,52	13,2	70	-	250
Cobalto (mg/L)	0,00478	0,186	<0,0006	0,00073	0,05	10	-
Cobre (mg/L)	0,0115	0,102	<0,0125	0,0035	0,20	5,0	0,1
Crómio total (mg/L)	0,0397	0,237	0,0027	0,0035	0,10	20	0,05
Estanho (mg/L)	<0,0100	0,0296	<0,0125	<0,0100	2,0	-	-
Ferro (mg/L)	2,4	13,3	0,049	0,308	5,0	-	--
Manganês (mg/L)	1,27	5,00	0,0083	0,118	0,20	10	-
Níquel (mg/L)	0,0078	0,0303	0,0025	<0,002	0,5	2,0	0,05
Nitratos (mg/L NO ₃)	15	<2,00	<2,00	8,83	50	-	-
SAR	2,84	5,91	0,374	1,22	8	-	-
Selénio (mg/L)	<0,001	<0,0025	<0,0025	<0,001	0,02	0,05	-
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	9,6	24,8	6,5	4,7	60	-	-
Sulfatos (mg/L SO ₄)	5,06	14,1	<5,00	<5,00	575	-	250
Vanádio (mg/L)	<0,001	0,0035	<0,001	<0,001	0,10	1,0	-
Zinco (mg/L)	0,0296	0,0935	<0,025	0,0058	2,0	10,0	0,5
pH (escala de <i>sorensen</i>)	7,3	7,4	7,1	5,3	6,5-8,4	4,5-9,0	5,0-9,0
Temperatura (°C)	21	19	19	19	-	-	30
Oxigénio dissolvido (%)	61	41	75	79	-	-	50
CBO ₅ (mg /L)	4,5	25,6	<1,0	<1,0	-	-	5
Azoto Amoniacal (mg/L N)	48,6	182	<0,040	3,49	-	-	1
Fósforo Total (mg/L)	0,530	3,56	0,058	0,090	-	-	1
Azoto Kjeldhal (mg/L N)	56,8	183	1,00	3,43	-	-	2

Parâmetro Analítico	Amostra de água superficial				Decreto-Lei 236/98		
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Anexo XVI		Anexo XXI
					VMR	VMA	VMA
Substâncias tensoativas aniónicas (mg/L)	0,087	0,143	<0,020	<0,020	-	-	0,5
Pesticidas Total (µg/L)	1,51	7,29	<0,05	0,07	-	-	2,5
Pesticidas Por substância individualizada(µg/L)							
Glifosato	1,28	6,27	<0,030	0,071	-	-	0,5
Coliformes fecais (ufc/100ml)	78	2,9E+2	<1	19	100	-	-

A relação de adsorção de sódio – SAR – é traduzida pela seguinte equação, onde as concentrações devem estar expressas em meq/L:
 $SAR = Na[(Ca+Mg)/2]^{1/2}$
 VMA – Valor máximo admissível; VMR – Valor máximo recomendado; “<x” – significa inferior ao limite de quantificação do método de ensaio

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que o maior número de ultrapassagens dos valores regulamentares se verificou na amostra recolhida no ponto 2 (*Entrada*) da linha de talvegue entubada que atravessa a propriedade da RIMA. Acresce que para os parâmetros analisados, para os quais se obteve valores quantificados, os resultados determinados no ponto *Entrada* são sempre superiores aos resultados obtidos no ponto *Saída*. A única exceção verifica-se no teor em Alumínio que foi ligeiramente superior (0,436 mg/L) no ponto *Saída* quando comparado com o valor obtido no ponto *Entrada* (0,389 mg/L). Estes dados confirmam as conclusões obtidas da análise dos resultados da monitorização da linha de talvegue que vem sendo realizada ao longo dos anos, que indiciam que a contaminação da linha de talvegue terá origem no Aterro da Ambisousa.

Efetuada a comparação dos resultados obtidos nas determinações analíticas realizadas na amostra de água recolhida no ponto 2 (*Entrada*), verifica-se a ultrapassagem do VMA definido nos objetivos de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI do DL nº 236/98) para arsénio, oxigénio dissolvido, CBO₅, azoto amoniacal, crómio total, fósforo total, azoto kjeldhal, pesticidas totais e glifosato. Relativamente aos valores limite de emissão expressos no Anexo XVI do referido Decreto-lei, verifica-se a ultrapassagem do VMR para cloretos, cobalto, crómio total, ferro, manganês e coliformes fecais

O ponto 1 (*Saída*) da linha de talvegue, apresentou valores superiores ao VMR Anexo XVI do DL nº 236/98 para manganês, azoto amoniacal, azoto kjedhal e glifosato. Como referido os teores nestes parâmetros são superiores ao VMR, mas inferiores aos teores determinados no ponto 2 (*Entrada*).

No ponto 3, referente à amostra recolhida na linha de água localizada na proximidade da Capela de Santa Águeda e São Cristovão, ou seja, a jusante da área de implantação do Aterro da RIMA, não se verificou qualquer ultrapassagem dos limiares de qualidade estabelecidos nos anexos XVI e XXI do DL nº 236/98. De salientar que este local se encontra a jusante da confluência de várias linhas de água fazendo com que a linha de água amostrada apresentasse o maior caudal e a maior limpidez quando comparada com os outros pontos de recolha.

A caracterização da amostra de água recolhida imediatamente a jusante da propriedade da RIMA, numa linha de água que atravessa a Variante da Serra de Campelo, identificado na Figura 4.17 como ponto 4, permitiu verificar a ultrapassagem do VMA definido nos objetivos de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI do DL nº 236/98) para azoto amoniacal e azoto kjeldhal. Neste ponto não se verificou qualquer ultrapassagem dos valores de qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI do DL nº 236/98).

4.5. Qualidade do Ar

4.5.1 Metodologia

A caracterização da situação de referência é realizada com base na caracterização das condições de dispersão de poluentes atmosféricos da região, na caracterização das fontes e das emissões dos principais poluentes atmosféricos, na identificação da população que possa ser afetada pelas emissões atmosféricas do Aterro e, por fim, na avaliação da qualidade do ar atual.

No âmbito da presente componente ambiental considera-se especialmente relevante focalizar a análise num conjunto de variáveis determinantes para a avaliação dos impactos associados ao funcionamento de um Aterro, e, por inerência, do presente projeto de alteração, nomeadamente a problemática dos Odores. A avaliação da incomodidade de odores potencialmente presente na área envolvente ao projeto foi realizada com base em dados obtidos através do trabalho de campo realizado e da aplicação de um modelo de dispersão de odores.

Apresenta-se ainda uma avaliação da qualidade do ar (poluentes clássicos) através da análise geral dos valores medidos nas estações de monitorização mais próximas e do índice de qualidade do ar.

4.5.2 Legislação e valores de referência

A avaliação da qualidade do ar no âmbito do presente estudo enquadra-se no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual, que estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, bem como os critérios metodológicos aplicáveis à monitorização e tratamento de dados relativos aos principais poluentes atmosféricos.

No que se refere aos odores, não existe legislação nacional que defina valores limite em ar ambiente. Assim, recorreu-se a referenciais internacionais, nomeadamente às orientações alemãs GOAA – *Guideline on Odour in Ambient Air* (2008), as quais estabelecem uma metodologia baseada no conceito de “hora de odor” para avaliação da exposição a odores.

4.5.3 Condições de dispersão de poluentes atmosféricos

A dispersão dos poluentes na atmosfera é baseada no conceito de advecção⁷ e deve-se essencialmente aos movimentos turbulentos promovidos por forças térmicas e/ou mecânicas. A concentração de poluentes na atmosfera depende das emissões, da difusão e transporte, das reações químicas na atmosfera e dos mecanismos de remoção. A altura de emissão dos poluentes é também um parâmetro que influencia as concentrações ao nível do solo.

A dispersão atmosférica depende da interação dos mecanismos que ocorrem na atmosfera, tais como: estratificação térmica e regime de vento, efeitos provocados pela topografia e emissões dos poluentes.

A estratificação térmica da atmosfera condiciona principalmente a dispersão vertical dos poluentes, enquanto o vento determina os padrões de transporte horizontal. A intensidade do vento influencia a extensão da área atingida e a sua direção determina quais os locais mais afetados pelas emissões.

A caracterização meteorológica realizada neste estudo assenta na aplicação do modelo meteorológico TAPM (ver subcapítulo 4.5.6.3), o qual permite obter os dados necessários para realizar uma análise detalhada das condições de dispersão de poluentes a nível local (considerando a orografia do território), complementando a informação obtida a partir da análise regional (apresentada no subcapítulo 4.5.1) e assegurando uma representação mais precisa das condições atmosféricas no local em estudo.

Com base na modelação realizada com o modelo meteorológico TAPM (ver subcapítulo 4.5.6.3.2), verifica-se uma predominância anual de ventos provenientes dos quadrantes nor-noroeste, leste e su-sudeste. Assim, é expectável que os poluentes emitidos sejam transportados preferencialmente para os quadrantes opostos, podendo afetar as populações aí localizadas. A topografia local influencia igualmente o escoamento do vento,

⁷ Transporte de uma propriedade da atmosfera devido ao movimento do ar (por exemplo, advecção de temperatura).

podendo induzir efeitos de canalização, aceleração ou alteração da direção do fluxo, em função da presença de relevos e vales. Estes fatores condicionam a dispersão dos poluentes, podendo potenciar ou limitar a sua diluição e, consequentemente, a sua área de influência.

4.5.4 População

A Figura 4.19 apresenta a distribuição dos aglomerados populacionais e principais fontes emissoras de poluentes atmosféricos na envolvente ao local de implantação do projeto. Nesta área encontram-se algumas vias rodoviárias, nomeadamente, a variante da Serra de Campelos e a estrada municipal M562, às quais se associa a emissão de poluentes atmosféricos

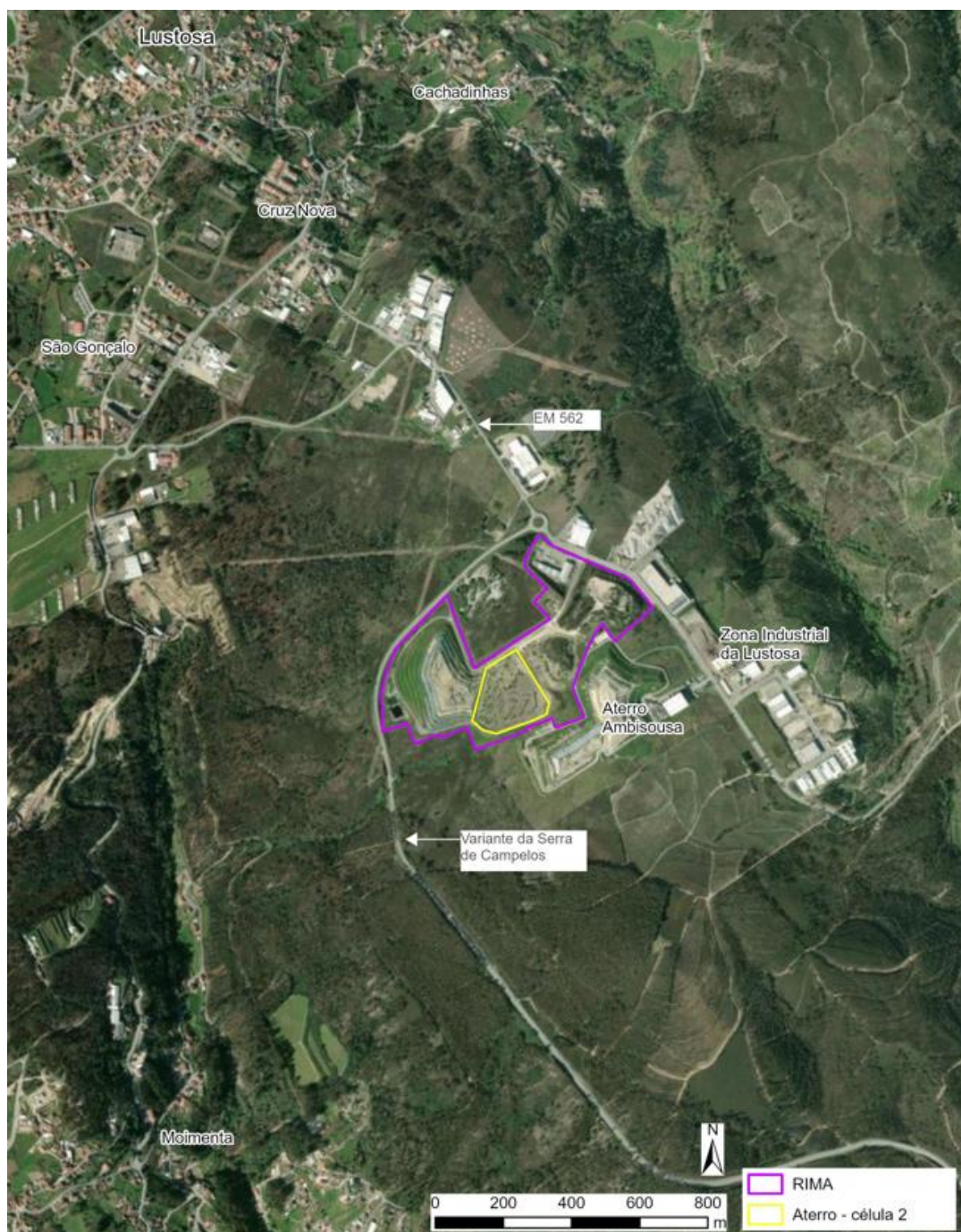


Figura 4.19 – Área de distribuição dos aglomerados populacionais e principais fontes emissoras de poluentes atmosféricos na envolvente do local de implantação do projeto.

Na envolvente próxima, nomeadamente na adjacência da EM562, identificam-se diversas unidades industriais às quais se associa a emissão de poluentes atmosféricos. Pela sua maior relevância para o projeto em avaliação, refere-se a emissão de odores associada ao Aterro de Resíduos Urbanos (RU) da Ambisousa e uma central de fabrico de misturas betuminosas, ambas localizadas na zona industrial da Lustosa.

Relativamente à população residente, nas proximidades da área de implementação do projeto, salientam-se, a noroeste Lustosa, Cruz Nova e São Gonçalo, a norte Cachadinhas e a sudoeste, Moimenta.

4.5.5 Emissões de poluentes atmosféricos

4.5.5.1 Enquadramento

De seguida apresenta-se o enquadramento geográfico do local em estudo em múltiplas escalas espaciais de análise da poluição atmosférica:

- À escala regional, o projeto localiza-se na Região do Porto, concelho de Lousada. Este território apresenta uma ocupação marcada por áreas urbanas e zonas industriais dispersas, associadas a atividades industriais, ao tráfego rodoviário e ao uso residencial. A conjugação destas fontes contribui para um contexto com potencial relevante de emissão de poluentes atmosféricos. Neste enquadramento, os níveis de fundo de poluentes atmosféricos são influenciados por diferentes origens setoriais, nomeadamente a indústria, os transportes e o setor residencial, considerando-se poluentes como dióxido de azoto (NO₂), dióxido de enxofre (SO₂, e partículas (PM10 e PM2.5);
- Numa menor escala espacial (10 km), há que considerar a envolvente próxima do local do projeto, onde se identificam vias rodoviárias, nomeadamente a variante da Serra de Campelos e a estrada municipal M562, associadas à emissão de poluentes atmosféricos decorrentes do tráfego automóvel. Adicionalmente, na adjacência da EM562, ocorrem diversas unidades industriais, às quais se associam emissões de poluentes atmosféricos, destacando-se, pela sua relevância, o Aterro de Resíduos Urbanos (RU) da Ambisousa e uma central de fabrico de misturas betuminosas, ambos localizados na zona industrial da Lustosa, com potencial emissão de odores. A presença destas fontes contribui para a variabilidade espacial e temporal dos níveis de poluição atmosférica, influenciada também pelas condições meteorológicas locais.

Considerando a distribuição populacional na área envolvente, salientam-se, a noroeste Lustosa, Cruz Nova e São Gonçalo, a norte Cachadinhas e, a sudoeste Moimenta. Neste contexto, é expectável a existência de diferentes níveis de exposição potencial da população aos poluentes atmosféricos emitidos pelas fontes identificadas.

4.5.5.2 Emissões de poluentes atmosféricos no concelho de Lousada

A inventariação das emissões atmosféricas tem como principal objetivo a identificação das fontes emissoras de poluentes atmosféricos e a quantificação das emissões. É uma ferramenta essencial para o conhecimento da qualidade de um determinado local e das consequências que a atividade humana tem na atmosfera.

Em Portugal, o inventário de emissões de poluentes atmosféricos mais atual, com desagregação aos concelhos, é reportado ao ano de 2023 e foi desenvolvido pela Agência para o Clima, I.P.. O inventário apresenta a distribuição geográfica das emissões de poluentes atmosféricos e gases com efeito de estufa em Portugal, no âmbito da CLRTAP e da UNFCCC, a nível de concelho. Baseia-se nos dados do inventário nacional submetido em 2025, e resulta de um trabalho paralelo ao reporte internacional (Agência para o Clima, I.P., 2025).

A informação apresentada corresponde a estimativas nacionais de emissão em Portugal, elaboradas pela APA. Inclui tabelas com dados de emissão e relatórios anuais que explicam as metodologias e a informação de base utilizada. A descrição detalhada das metodologias pode ser consultada nos relatórios disponíveis no portal da APA: o *National Inventory Report*, no âmbito da UNFCCC e do Protocolo de Quioto, e o *Informative Inventory Report*, no âmbito da CLRTAP e da Diretiva Tetos Nacionais de Emissão (NECD). As estimativas

seguem as orientações internacionais definidas pelo IPCC Guidelines (2006) (para gases com efeito de estufa) e pelo EMEP/EEA Guidebook (2023) (para os restantes poluentes atmosféricos), incluindo as suas atualizações.

Os poluentes considerados relevantes (considerando a atividade do projeto em estudo) na presente análise são os seguintes:

- Óxidos de azoto (NO_x), expressos como dióxido de azoto (NO_2);
- Compostos orgânicos voláteis não-metânicos (COVNM);
- Compostos de enxofre (SO_x), expressos como dióxido de enxofre (SO_2);
- Amoníaco (NH_3);
- Partículas de diâmetro inferior a $2.5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$);
- Partículas de diâmetro inferior a $10 \mu\text{m}$ (PM_{10});
- Monóxido de carbono (CO).

Tendo em conta o enquadramento geográfico do local de implantação do projeto, procedeu-se à análise das emissões do concelho de Lousada. No Quadro 4.12 apresentam-se as emissões totais dos poluentes com relevância para a avaliação da qualidade do ar na área de implantação do projeto (concelho de Lousada, ano de 2023).

Quadro 4.12- Emissões de poluentes atmosféricos geradas no concelho de Lousada em 2023 (Fonte: Agência para o Clima, I.P., 2025).

Poluente	Lousada	Portugal	Peso das emissões de Lousada em relação a Portugal
NO_x (expresso em NO_2) (kt)	0,293	136,1	0,22%
COVNM (kt)	0,417	163,3	0,26%
SO_x (expresso em SO_2) (kt)	0,008	41,6	0,02%
NH_3 (kt)	0,075	56,2	0,13%
$\text{PM}_{2.5}$ (kt)	0,112	44,3	0,25%
PM_{10} (kt)	0,134	57,5	0,23%
CO (kt)	0,917	271,3	0,34%

Analisando os valores apresentados, observa-se que, para o ano de 2023, face às estimativas efetuadas a nível nacional, o peso das emissões do concelho de Lousada varia entre 0,34% (para o CO) e 0,02% (para SO_x). Estes valores deverão ser avaliados tendo em consideração que o concelho de Lousada apresenta uma população residente que representa cerca de 0,5% da população nacional. Por sua vez, a área do território deste município é 0,1% da área geográfica nacional. Nesta perspetiva, todas as emissões de poluentes, com exceção do SO_2 , apresentam um peso superior à representatividade da área. Por outro lado, quando comparada com a representatividade populacional, a totalidade dos poluentes apresentam valores inferiores, com exceção do CH_4 .

Observa-se que as emissões de poluentes atmosféricos no concelho de Lousada são globalmente reduzidas face às médias nacionais.

Segundo o inventário de emissões consultado, a contribuição dos diferentes setores económicos para as emissões de poluentes atmosféricos, ocorre da seguinte forma (Figura 4.20):

- O setor da 'Indústria' é o principal responsável pelas emissões de SO_2 ;

- O setor da ‘Outra combustão estacionária’ assume-se como o maior contribuinte para as emissões de PM10, PM2.5 e CO;
- O setor dos ‘Solventes’ destaca-se como principal responsável pelas emissões de COVNM;
- No setor dos ‘Resíduos’ destaca-se como principal responsável pelas emissões CH₄ e relevante para NH₃;
- O setor da ‘Agricultura’ apresenta um grande contributo para as emissões de NH₃;
- O setor dos ‘Transportes’ tem um grande contributo para as emissões de NO₂.

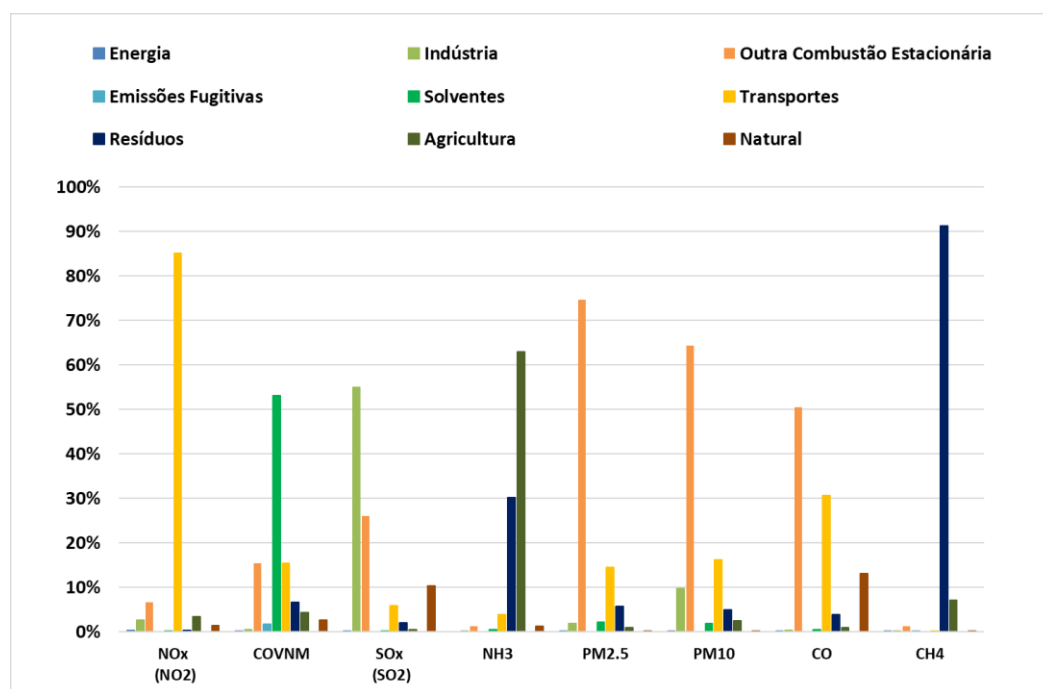


Figura 4.20 - Contribuição dos diferentes setores económicos para a emissão de NO_x, COVNM, SO_x, NH₃, PM2.5, PM10 e CO no concelho de Lousada (Fonte: Agência para o Clima, I.P., 2025).

Destacam-se ainda as fontes de emissão inseridas na Diretiva PCIP, que possuem Licença Ambiental (LA) e estão reportadas no Protocolo PRTR (“Registo de Emissões e Transferências de Poluentes”). O Regulamento PRTR estabelece a aplicação do Protocolo PRTR e abrange as atividades mencionadas no anexo I da Diretiva IPPC. Neste contexto, na área de estudo, assinala-se a unidade da Ambisousa (Aterro, Triagem) localizada na parcela adjacente ao Aterro da RIMA. As emissões de poluentes atmosféricos desta unidade já estão contabilizadas no inventário apresentado.

No que respeita às emissões de odores associadas ao Aterro da Ambisousa, e no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental, a respetiva quantificação foi efetuada com base em dados medidos. Para o efeito, foram considerados os resultados obtidos de acordo com a norma EN 13725, no contexto do Plano de Gestão de Odores da Ambisousa, tendo os mesmos sido fornecidos pela entidade exploradora. Neste enquadramento, foi reportado um valor total de emissão de odores de $5,39 \times 10^7$ UO_E/h.

4.5.5.3 Emissões de poluentes atmosféricos do Aterro da RIMA

As atividades do Aterro da RIMA, incluindo o processo de triagem e tratamento mecânico de resíduos realizado na instalação, não originam emissões gasosas para o exterior através de fontes fixas. As eventuais emissões, nomeadamente de odores, são de origem difusa e ocorrem em áreas específicas do estabelecimento, como a bacia de lixiviados e a superfície do Aterro.

No âmbito do regime PRTR, a RIMA estima anualmente as emissões do Aterro, com especial enfoque no dióxido de carbono e no metano (ver capítulo 3.2.3.2). No entanto, não possui histórico sobre emissão de odores.

Para a caracterização da situação atual, foram efetuadas medições na frente de Aterro e na bacia de lixiviados. Realizaram-se duas campanhas de amostragem: uma em 2025 (no âmbito do processo de ‘análise caso a caso’) e outra em 2026 (no âmbito dos trabalhos do presente EIA). Os respetivos Relatórios de Medição apresentam-se, respetivamente, no Anexo XVII.A e XVII.B (Volume III). Estas medições tiveram como objetivo determinar a concentração de odores, expressa em Unidade de Odor Europeia por metro cúbico (UO_E/m^3), seguindo os procedimentos estabelecidos na norma EN 13725:2022 – *Stationary Source Emissions - Determination of Odour Concentration by Dynamic Olfactometry and Odour Emission Rate*. É de notar que os valores medidos, e que constam dos relatórios, devem ser considerados representativos da concentração dos poluentes em causa, na data e no período da amostragem.

A estimativa da emissão total de odores da RIMA teve por base as características das fontes e as medições efetuadas. Os cálculos têm por base uma emissão associada a uma área de amostragem bem definida que promove a canalização do ar com um caudal controlado, permitindo o cálculo da emissão de odores, expressa em $UO_E/(m^2 \cdot h)$. A emissão associada à totalidade da área de cada fonte, é extrapolada a partir da emissão determinada para $1 m^2$, considerando as características de cada fonte.

A relação entre a concentração e a emissão de odores na fonte envolve diversos fatores que influenciam a perceção ou impacte de odores num determinado local. A concentração é uma medida local e específica (por exemplo, na chaminé ou num tanque). A emissão, por sua vez, descreve a quantidade total de odor libertada por unidade de tempo. Ambas as grandezas estão relacionadas pelo caudal volúmico, mas são utilizadas para finalidades diferentes:

- a concentração avalia a quantidade de odor presente num determinado volume de ar (medido na fonte). Ou seja, uma concentração de $1 UO_E/m^3$ indica que há $1 UO_E$ em cada metro cúbico de ar analisado;
- a emissão avalia a quantidade de odor emitida por unidade de tempo (UO_E/h) determinando o impacte da fonte. Uma emissão de $1 UO_E/h$ indica que a fonte está a libertar $1 UO_E$ de odor por hora para a atmosfera.

Em suma, uma fonte com maior concentração de odor não é, por si só, mais problemática do que uma fonte com menor concentração. O impacte depende da emissão total, da localização e das condições atmosféricas. Para avaliar a importância de uma fonte é necessário considerar todos estes fatores, além de aplicar ferramentas específicas, como é o caso da modelação da dispersão para calcular o impacte na qualidade do ar.

No Quadro 4.13 apresentam-se os resultados das medições de odores (concentração) e emissão global das duas fontes emissoras avaliadas, considerando as duas campanhas realizadas.

Os resultados evidenciam que a frente de trabalho do Aterro (células não seladas) é a principal fonte de emissão de odores, apesar de apresentar concentrações inferiores às da bacia de lixiviados. Tal deve-se ao maior caudal emissor associado a esta fonte, o que se traduz em emissões totais significativamente superiores.

A bacia de lixiviados apresenta concentrações mais elevadas, mas contribui de forma menos significativa para o total de emissões, devido à menor área emissora.

Quadro 4.13 - Concentração de odores medida e emissão de odores estimada, tendo por base as características das fontes da RIMA.

Fonte	Características	Concentração (UO _E /Nm ³)		Emissão de odores (UO _E /h)	
		2025	2026	2025	2026
Frente de trabalho do Aterro (células não seladas)	Área = 29 000 m ²	50	124	43 237 356	102 817 735
Bacia de lixiviados	Área = 900 m ²	133	1354	3 593 356	37 993 758
Total	---	---	---	46 830 892	140 811 494

Verifica-se ainda um aumento expressivo das emissões totais entre 2025 e 2026, em ambas as fontes, com especial destaque para a frente de trabalho. Este aumento poderá estar relacionado com variações nas condições meteorológicas e com as condições de operação do Aterro e da bacia de lixiviados. Importa ainda referir que, neste tipo de atividades, é expectável a existência de variabilidade nas emissões de odores ao longo do tempo, dependente das condições operacionais (nomeadamente o tipo de resíduos e as práticas de deposição) e das condições ambientais.

Salienta-se ainda o tráfego associado à deslocação dos trabalhadores e ao transporte de resíduos, designadamente para deposição em aterro. Com base no número de trabalhadores, correspondendo, no cenário mais desfavorável, à circulação de 5 veículos ligeiros por dia, e num tráfego anual de aproximadamente 1 096 veículos pesados em 2025, foram estimadas as emissões atmosféricas associadas aos gases de combustão provenientes dos veículos (NO_x, CO, partículas e COVNM).

A quantificação das emissões associadas ao tráfego rodoviário foi efetuada com base em fatores de emissão específicos, considerando o tipo de combustível, a categoria de veículos (ligeiros e pesados) e a idade do parque automóvel do distrito do Porto, seguindo a metodologia adaptada do EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023 – update 2025*. Foram também consideradas estatísticas da ASF (2024)⁸ e do INE (2025)⁹ para desagregar o parque automóvel por combustível, ano de matrícula e classe EURO.

Com base nos volumes de tráfego, distâncias médias de 14,1 km por viatura (até ao limite do concelho) e fatores de emissão do inventário europeu, estimaram-se as emissões anuais de: 0,1 t de CO, 0,06 t de COVNM, 0,3 t de NO_x e 0,01 t de PM10.

A análise comparativa com as emissões totais do concelho de Lousada revela que, em 2025, a contribuição da unidade foi residual: 0,1% para o NO_x, e inferior a 0,1% para CO, COVNM e PM10. Em termos globais, estas emissões são pouco relevantes face às emissões anuais totais do concelho.

4.5.6 Caracterização da Qualidade do Ar

A caracterização da qualidade do ar foi efetuada com recurso a três metodologias complementares. Numa primeira fase, realizou-se uma avaliação de âmbito regional, através do Índice de Qualidade do Ar relativo à zona 'Entre Douro e Minho', onde se insere o projeto. Numa segunda fase, analisaram-se os dados provenientes das estações de monitorização mais próximas da área em estudo, comparando-os com os valores limite estabelecidos na legislação nacional em vigor.

Complementarmente, no âmbito do EIA, procedeu-se à avaliação da presença de odores na área envolvente, de forma a caracterizar a exposição ambiental local. Uma vez que as estações de monitorização não contemplam a medição de odores, a avaliação da incomodidade odorífera foi efetuada com base em estudos específicos desenvolvidos para o efeito no presente processo, incluindo medições de odores na envolvente e modelação da sua dispersão.

⁸ ASF (2024). Parque automóvel anual, 2024.

⁹ INE (2025). Estatísticas dos Transportes e Comunicações. Ano de Edição: 2025.

4.5.6.1 Índice de qualidade do ar

A caracterização da qualidade do ar de carácter amplo (escala regional) foi realizada através do índice de qualidade do ar para a zona Entre Douro e Minho, considerando os últimos quatro anos disponíveis (Figura 4.21). Salienta-se que para o ano de 2025 os dados ainda carecem de validação pelas entidades competentes

Pela análise dos dados medidos para a zona ‘Entre Douro e Minho’, observa-se que a qualidade do ar é, na generalidade, muito boa e boa (com valores acumulados destes dois índices iguais a 86, 82, 84 e 81%, respetivamente em 2022, 2023, 2024 e 2025). Nestes anos, o índice ‘médio’ foi de 9% (2022,) 13% (2023), 12% (2024) e 12% (2025). É de salientar que a classificação de ‘fraco’, para o índice de qualidade do ar, foi de 5% em 2022 e 2023, 3% em 2024 e 1% em 2025. Em 2024 registou-se um índice ‘mau’ de 1%.

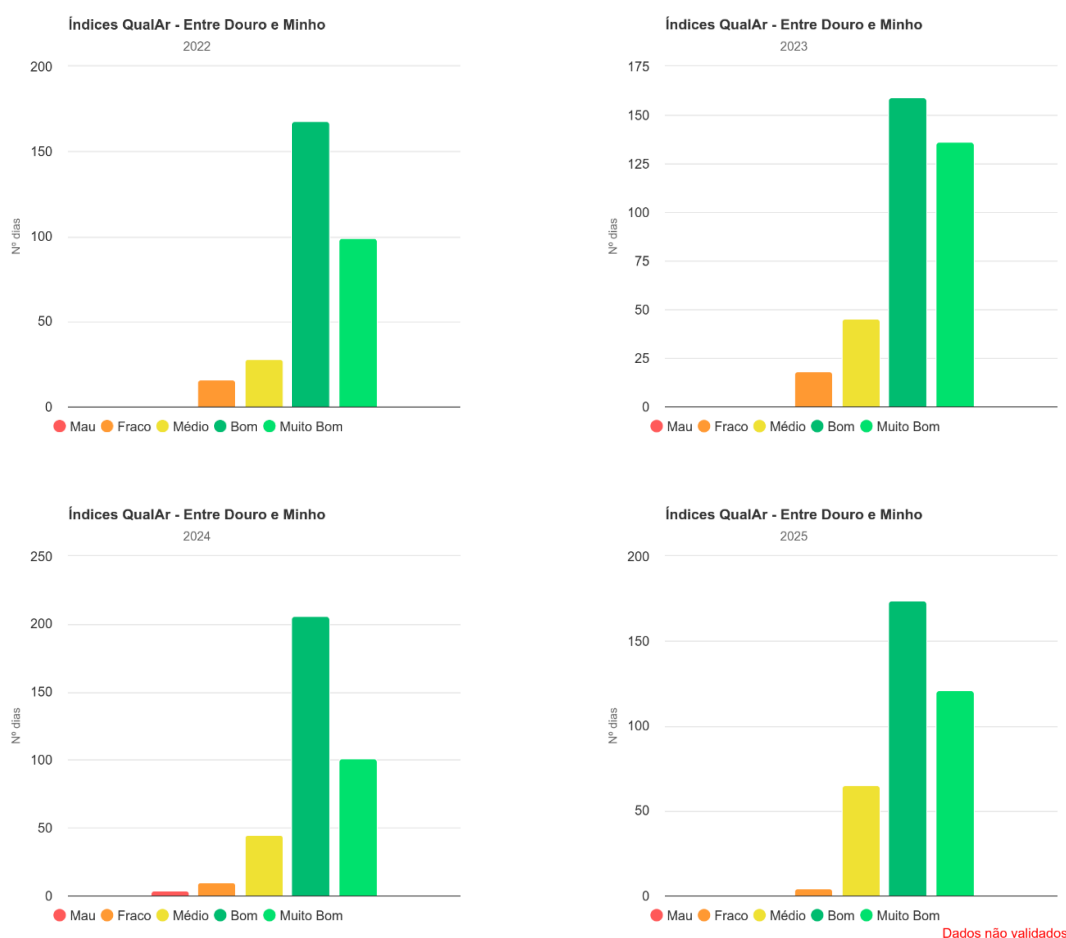


Figura 4.21 - Índice da Qualidade do ar para a zona Entre Douro e Minho, para os anos de 2022 a 2025. (Fonte: <https://qualar.apambiente.pt/indices>).

4.5.6.2 Monitorização da qualidade do ar nas estações da rede nacional

No que diz respeito à monitorização da qualidade do ar na região de implantação do projeto, observa-se que a estação de monitorização da qualidade do ar mais próxima da área de estudo se localiza em Paços de Ferreira, a cerca de 8 km a sudoeste do local do projeto. Esta estação, classificada como “urbana de fundo”, monitoriza a exposição da população à poluição atmosférica urbana difusa. Segundo o Decreto-Lei nº 102/2010, a representatividade destas estações pode abranger vários quilómetros quadrados, desde que a poluição na área não seja dominada por uma única fonte emissora.

No Quadro 4.14 apresentam-se os valores obtidos para os vários poluentes nesta estação de monitorização, para os anos de 2022, 2023 e 2024. Salienta-se que, à data da presente análise, os dados relativos ao ano de 2025 ainda não se encontram disponíveis.

De acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, os dados monitorizados na estação de Paços de Ferreira evidenciam que, no período em análise, não se verificaram incumprimentos dos valores limite aplicáveis de dióxido de azoto (NO₂).

Relativamente ao ozono (O₃), no ano de 2024 registou-se uma excedência ao valor objetivo de longo prazo para a proteção da saúde humana. Importa referir que o ozono troposférico é um poluente secundário, não sendo emitido diretamente por fontes antropogénicas, resultando de processos de formação fotoquímica na atmosfera, envolvendo precursores como os óxidos de azoto (NO_x) e os compostos orgânicos voláteis (COV), em condições meteorológicas favoráveis.

Quadro 4.14 - Resumo dos valores medidos na estação de monitorização de Paços de Ferreira e comparação com o DL n.º 102/2010.

Poluente	Parâmetros estatísticos	2022	2023	2024	Valor limite
O ₃	Excedências ao limiar de informação (nº)	0	0	0	180 µg/m ³
	Excedências ao limiar de alerta (nº)	0	0	0	240 µg/m ³
	Excedências ao valor alvo para proteção da saúde humana (nº)	6	0	0	120 µg/m ³ , valor a não exceder mais de 25 vezes por ano civil em média, por ano civil, num período de 3 anos
	Excedências ao objetivo de longo prazo para proteção da saúde humana (nº)	0	0	1	120 µg/m ³
	Eficiência horária/diária (%)	59	75	74	---
	Média (µg/m ³)	9	21	18	40 µg/m ³
PM ₁₀	Excedências ao VL diário para proteção da saúde humana (nº)	20	15	6	50 µg/m ³ , valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
	Eficiência horária/diária (%)	59	53	71	---
	Média (µg/m ³)	15	15	12	40 µg/m ³
NO ₂	Excedências ao VL horário para proteção da saúde humana (nº)	0	0	0	200 µg/m ³ , valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
	Limiar de Alerta	0	0	0	400 µg/m ³
	Eficiência horária (%)	68	92	77	---

No que respeita às partículas PM₁₀, as excedências ao valor limite diário observadas (20 em 2022, 15 em 2023 e 6 em 2024) não configuram incumprimento legal, uma vez que não ultrapassaram o número máximo admissível de 35 dias por ano civil, conforme previsto na legislação aplicável. De igual modo, para o ozono, verifica-se que, no ano de 2022, o número de excedências ao valor alvo não ultrapassou o limite permitido de 25 (média de três anos), não se verificando, assim, incumprimento dos requisitos legais.

É de salientar que o local de implantação do projeto situa-se numa zona industrial, sendo a qualidade do ar influenciada pelas atividades aí existentes, pelo que a representatividade da estação de Paços de Ferreira para esta área pode ser limitada.

4.5.6.3 Avaliação da Incomodidade de Odores

Os poluentes convencionais não são geralmente percecionados pela população, mesmo que possam ser prejudiciais à saúde humana. Pelo contrário, os odores são percecionados pela população, até em concentrações muito inferiores ao limite de exposição. A crescente consciencialização da população sobre o impacto dos odores na qualidade do ar e na saúde e bem-estar, tem conduzido ao reconhecimento da problemática de odores como

uma questão ambiental e, conseqüentemente, à necessidade da sua caracterização e medição (Capelli L., *et al*, 2019).

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 detecção dos odores são as principais características cujos efeitos combinados poderão afetar as populações.

Os odores podem provocar alterações ao nível do humor de uma pessoa, no entanto, não está provado que esta mudança seja provocada por fatores físicos ou psicológicos. A resposta de exposição a um determinado odor é muito subjetiva, estando dependente do tipo de cheiro, intensidade do odor e em que contexto é que esse ocorre. Em situações extremas, estes odores podem afetar a população, interferindo com as relações humanas, investimento de capital, afetando a socioeconomia e condicionando o crescimento de uma região.

O processo que ocorre desde a formação de odores até à queixa de incomodidade por parte dos recetores pode ser muito complexo envolvendo os seguintes fatores:

- Características do odor;
- Diluição na atmosfera por dispersão;
- Características dos recetores e exposição dos recetores;
- Contexto de exposição.

A diluição na atmosfera dos odores ocorre normalmente por dispersão turbulenta de origem mecânica e/ou convectiva, e é altamente dependente das condições meteorológicas (temperatura, precipitação, velocidade e direção do vento).

As características dos recetores e a exposição dos mesmos dependem de outros fatores, nomeadamente, do próprio contexto desta exposição. A localização dos recetores, o tempo que cada recetor passa no exterior, a exposição a outros odores, o histórico de exposições, o tipo de atividade durante a exposição e fatores psicológicos, influenciam a forma de lidar com situações de incomodidade.

A sensibilidade dos métodos analíticos não é comparável com o sentido do olfato humano, sendo muito limitativa a capacidade de prever ou modelar a perceção humana do odor (objetivar uma sensação) com base em parâmetros químicos medidos. Assim, surgiu a necessidade de desenvolver métodos específicos para avaliar a concentração de odor, por olfatometria (métodos de medição sensoriais), e métodos específicos para a determinação do impacto do odor (métodos de medição instrumentais e métodos matemáticos). Nas últimas décadas, várias técnicas têm sido estudadas e desenvolvidas para a caracterização de odores ambientais.

A Figura 4.22 esquematiza os métodos existentes para a avaliação do impacto dos odores de acordo com a classificação anteriormente descrita.

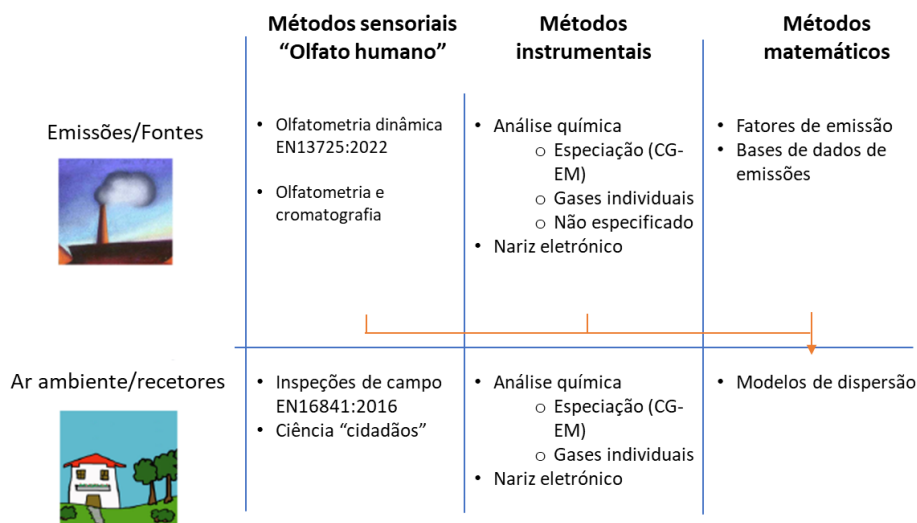


Figura 4.22 - Métodos de avaliação da incomodidade de odores. Adaptado de Capelli L., *et al*, 2019.

Destacam-se como exemplos de métodos sensoriais os estabelecidos pelas normas europeias EN 13725:2022 e EN 16841-2:2016. A norma europeia EN 13725:2022 – *Stationary source emissions - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry and odour emission rate* é o documento que identifica os métodos normalizados de medida (medições de odores nas fontes) e o modo de expressar a concentração de odores, constituindo as linhas de orientação europeias neste âmbito.

Por outro lado, a norma europeia EN 16841-2:2016 - *Ambient air - Determination of odour in ambient air by using field inspection - Part 2: Plume method* define a metodologia para a determinação da dimensão do penacho de odor. As medições de odores na envolvente de uma fonte emissora constituem uma forma direta de avaliar a percepção dos odores na proximidade da população.

Estando a incomodidade por odores dependente da forma como os mesmos são percecionados pela população após a sua dispersão na atmosfera, é essencial analisar o comportamento dos odores depois de emitidos, nomeadamente o seu transporte e diluição no ar. Nesse contexto, a modelação da dispersão de poluentes (método matemático) assume um papel fundamental, pois permite prever a sua distribuição espacial, estimar as concentrações passíveis de serem detetadas e avaliar a frequência com que podem gerar incómodo, suportando a definição de medidas de mitigação e a tomada de decisão.

No âmbito do presente trabalho, aplicou-se uma abordagem integrada, utilizando diversas metodologias de avaliação para quantificar e monitorizar o impacto da emissão de odores, baseada em métodos sensoriais e matemáticos. A metodologia geral de avaliação de incomodidade de odores adotada consistiu:

- na medição de odores (ausência/presença de odor) na área envolvente ao estabelecimento da RIMA;
- na medição de odores nas fontes emissoras da RIMA (duas fontes), com posterior aplicação de um modelo de dispersão.

Atualmente, em Portugal não existe legislação que defina limites de odores no ar ambiente. Assim, a avaliação dos níveis de incomodidade realiza-se, frequentemente, com base em normas de outros países que têm legislação e/ou diretrizes que abordam esta matéria. Neste estudo, e segundo a abordagem que tem vindo a ser adotada em estudos similares, foi aplicada a legislação alemã.

A Alemanha dispõe de uma metodologia baseada na definição de "hora de odor", com as diretrizes *GOAA – Guideline on Odour in Ambient Air (1999)* a determinar limites de exposição. Esta metodologia baseia-se na avaliação da concentração em ar ambiente dos odores, ou seja, na percepção dos odores após a sua libertação para a atmosfera (em % de horas anuais) (Quadro 4.15).

Quadro 4.15- Valores limite de exposição de odores definidos nas diretrizes GOAA – *Guideline on Odour in Ambient Air*.

Legislação	Parâmetro	Valor limite
Alemã	Frequência de percepção de Odores	10% de horas num ano para zonas residenciais e mistas (876 horas em 8760 horas do ano)
		15% de horas num ano para zonas industriais (horas (1314 horas nas mesmas 8760 horas)

Os valores limite de exposição a odores da legislação alemã indicam que, num ano, e para zonas residenciais e mistas, não deverá ocorrer uma percepção de odores superior a 10 % de horas (876 horas em 8760 horas do ano), enquanto para zonas industriais não deve ser superior a 15 % de horas (1314 horas nas mesmas 8760 horas).

4.5.6.3.1 Medição de odores na envolvente da RIMA

No presente capítulo são apresentados os resultados das medições de odor na área envolvente à RIMA, realizadas em 2024/2025 no âmbito do processo de ‘Apreciação Prévia’ (IDAD, 2025).

A metodologia adotada foi adaptada da norma europeia EN 16841-2:2016, que estabelece procedimentos para a avaliação de odores no campo através de observação direta por assessores qualificados. No entanto, neste estudo, não foram delineados penachos de odor de forma formal. Em alternativa, procedeu-se à identificação de vários pontos estratégicos na envolvente, nos quais foi avaliada a presença ou ausência de odores. Esta abordagem permitiu uma caracterização mais ampla garantindo a análise em todos os quadrantes de vento.

Assim, a análise baseou-se na verificação (sim/não) de odores identificáveis em diferentes localizações, registando-se as condições meteorológicas, nomeadamente a direção e a velocidade do vento, no momento das observações. As medições foram realizadas por assessores qualificados, selecionados de acordo com os critérios da norma EN 13725:2022. Importa ainda referir que os resultados obtidos refletem campanhas realizadas em período de inverno (meses de dezembro de 2024, janeiro e fevereiro de 2025) sendo, por isso, representativos das condições específicas de emissão e meteorologia verificadas nesses momentos. Foram efetuadas 10 observações distintas. A metodologia adotada, bem como os resultados detalhados, encontram-se descritos no Anexo XVII (Volume III).

A Figura 4.23 apresenta a frequência de percepção de odor em cada um dos pontos definidos na área de estudo, com base nas 10 observações realizadas no período em análise.

No Quadro 4.16 são apresentadas as frequências de percepção de odor por ponto de amostragem, considerando a natureza e origem dos odores identificados. Para o efeito, procedeu-se à distinção entre odores provenientes da RIMA, do Aterro da Ambisousa e de outras fontes locais.

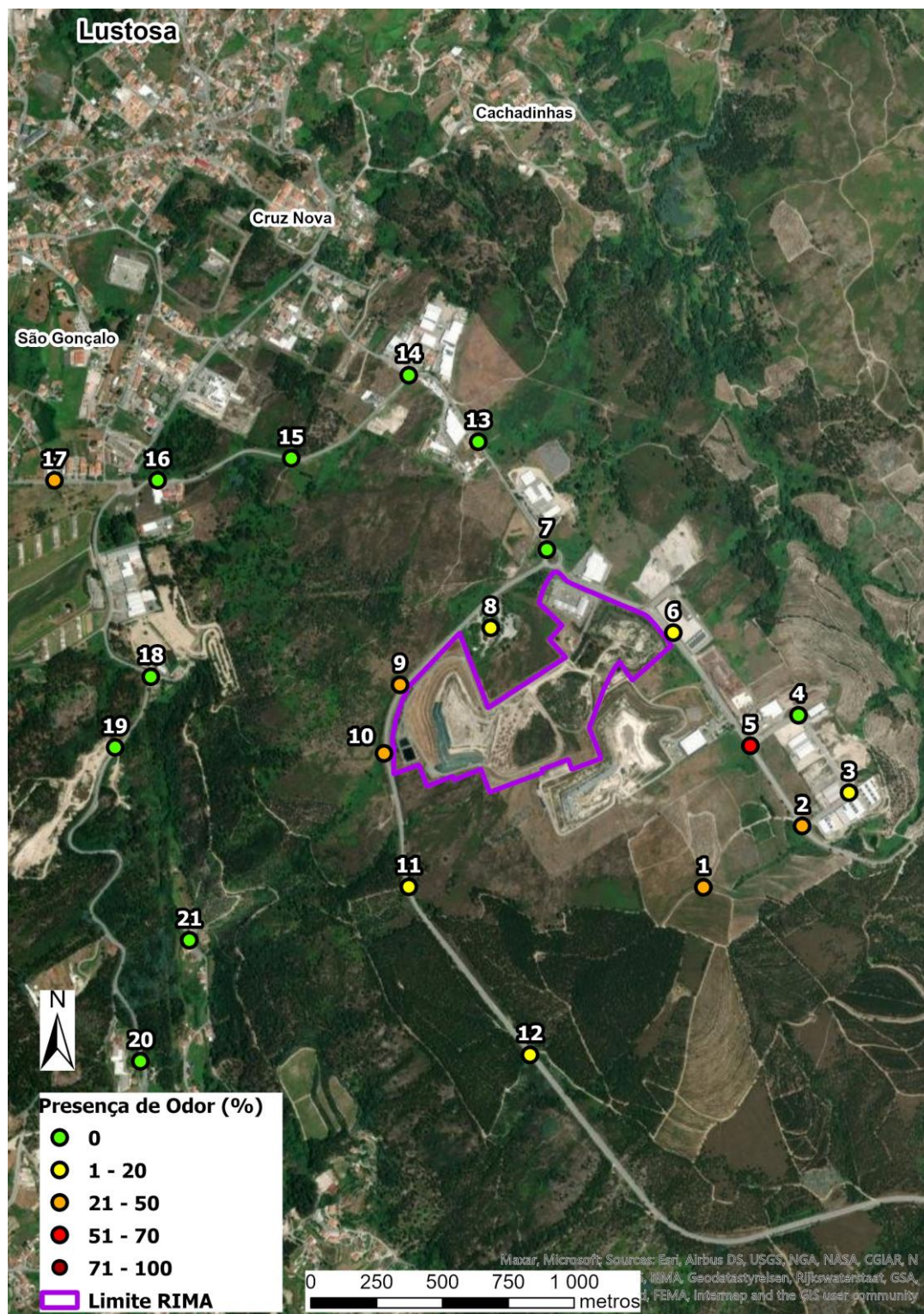


Figura 4.23 - Percentagem da presença de odor na envolvente da RIMA.

Quadro 4.16 - Medição de odores na envolvente do estabelecimento da RIMA - Frequência de percepção (%).

Ponto de Medição	Frequência de percepção de odor por fonte (%)			Presença de odor (%)	Ausência de odor (%)
	RIMA	Ambisousa	Outras		
1	0	30	0	30	70
2	0	20	30	50	50
3	0	0	20	20	80
4	0	0	0	0	100
5	0	0	70	70	30
6	0	0	10	10	90
7	0	0	0	0	100
8	10	0	0	10	90
9	40	0	0	40	60
10	20	0	10	30	70
11	10	0	0	10	90
12	0	10	0	10	90
13	0	0	0	0	100
14	0	0	0	0	100
15	0	0	0	0	100
16	0	0	0	0	100
17	0	0	40	40	60
18	0	0	0	0	100
19	0	0	0	0	100
20	0	0	0	0	100
21	0	0	0	0	100

Da análise conjunta da Figura 4.23 e do Quadro 4.16, verifica-se que os odores associados à RIMA se concentram, predominantemente, na proximidade do estabelecimento e, naturalmente, no interior do seu perímetro de implantação, evidenciando a influência direta das respetivas fontes emissoras. Em alguns pontos localizados nas imediações (pontos 8 a 11), é possível identificar a presença de odores provenientes da RIMA, tendo-se registado a frequência máxima no ponto 9 (40%).

Por sua vez, os odores provenientes do Aterro da Ambisousa são percecionados numa área mais abrangente da área de estudo. Adicionalmente, foram identificados outros odores, em pontos específicos, sobretudo na área industrial a sudeste (pontos 2, 3 e 5) e a noroeste, junto a uma estação de serviço (ponto 17).

Destaca-se o ponto 5, onde se registou a maior frequência de percepção de odor (70%), sendo esta integralmente atribuída a fontes classificadas como “Outras”.

De acordo com a informação recolhida e aqui apresentada, no decurso deste estudo de odores não foi percecionado odor proveniente da RIMA junto à população residente, a qual se posiciona, maioritariamente, a norte/noroeste.

4.5.6.3.2 Modelação da dispersão de odores

Para avaliar a incomodidade associada aos odores na envolvente da RIMA, foi aplicado o modelo de dispersão AUSTAL VIEW TG, versão 11.0.39, que integra o modelo AUSTAL2000G, adotado pela Agência do Ambiente Alemã (TA LUFT) como modelo regulamentar para a simulação da dispersão de odores. Neste contexto, o modelo AUSTAL apresenta-se como uma ferramenta adequada para a modelação da dispersão atmosférica de odores. Trata-se de um modelo Lagrangeano (modelo de partículas), em conformidade com a norma VDI 3945/3 (VDI 3945 – Parte 3, 2001), no qual a dispersão de poluentes é simulada através do movimento de partículas fictícias. As trajetórias

destas partículas permitem estimar o campo de concentração, assumindo que cada partícula representa o percurso de uma parcela de ar na atmosfera, com base nas suas condições iniciais.

O modelo AUSTAL2000G permite simular a dispersão de odores considerando a orografia do terreno e a presença de edificações. Adicionalmente, possibilita a representação de diferentes tipologias de fontes emissoras (pontuais, volumétricas e superficiais), bem como a consideração de distintos regimes de funcionamento das unidades. O modelo incorpora ainda uma metodologia de cálculo da frequência de percepção de odores.

O modelo foi aplicado ao ano de 2025 (último ano meteorológico completo), tendo sido calculadas as frequências de percepção para as 8760 horas do ano. A utilização de um ano completo de dados meteorológicos permite abranger a variabilidade das condições atmosféricas, incluindo situações menos favoráveis à dispersão de poluentes. A dispersão e percepção de odores ao nível do solo dependem de diversos fatores, considerados no modelo, nomeadamente: i) dados meteorológicos; ii) topografia e uso do solo; iii) domínio de simulação; e iv) intensidade das emissões das fontes.

Dados meteorológicos

As condições meteorológicas desempenham um papel importante na dispersão de poluentes atmosféricos sendo a estabilidade atmosférica um dos principais parâmetros a considerar:

- Atmosfera Instável: nestas condições, ocorre dispersão efetiva de poluentes na atmosfera. Esta situação acontece devido ao forte aquecimento da superfície e ocorre principalmente durante dias de sol intenso e ausência de vento;
- Atmosfera Neutra: nestas situações existem condições propícias à dispersão de poluentes na atmosfera. Corresponde a situações de ventos moderados ou de céu encoberto;
- Atmosfera Estável: esta situação dificulta o movimento das massas de ar. Pode ser induzida por inversões térmicas ao nível do solo que limitam a dispersão de poluentes. Estas situações ocorrem principalmente à noite, com vento fraco.

O perfil vertical de temperatura da atmosfera varia durante o dia. Em geral, na troposfera (camada mais baixa da atmosfera), a temperatura diminui com a altitude. Nesta situação, o perfil térmico da atmosfera favorece a dispersão de poluentes. No entanto, a partir de determinada hora, a temperatura pode aumentar com a altitude, ocorrendo uma inversão térmica. O ar poluído, que se poderia dispersar de forma ascendente em condições normais, é assim bloqueado por esta camada de ar mais quente.

As condições meteorológicas adversas à dispersão de poluentes contribuem, para a degradação geral da qualidade do ar e podem induzir a episódios particularmente críticos de poluição atmosférica.

A aplicação de modelos de dispersão exige um conjunto de parâmetros meteorológicos, como o perfil vertical do vento, que não são medidos nas estações meteorológicas convencionais. Assim foi aplicado o modelo meteorológico *The Air Pollution Model* (TAPM) (Hurley, 2008) para a obtenção desses dados.

O TAPM, desenvolvido pela *CSIRO – Atmospheric Research*, é um modelo de dispersão tridimensional que se baseia na resolução das principais equações da dinâmica de fluidos e de transporte de modo a permitir prever a meteorologia e a concentração de poluentes ao nível do solo (Hurley, 2008). Através da integração de dois módulos principais, um meteorológico e um de poluição atmosférica, o TAPM estima os parâmetros meteorológicos importantes para a simulação da dispersão à escala regional e local.

Para as simulações da componente meteorológica o modelo utiliza bases de dados globais de orografia, uso do solo, temperatura superficial e condições sinóticas.

O TAPM foi validado para todo o território português (Ribeiro, 2005). Esta validação foi realizada por comparação dos dados modelados com dados reais medidos em estações meteorológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, tendo o modelo apresentado um bom desempenho.

Para a região em estudo, o modelo TAPM foi aplicado a um domínio inicial de 750 km x 750 km, com resolução horizontal de 30 km, seguido de um “*nesting*” que aumentou a resolução

horizontal para 10 000, 3 000, 1 000 e 300 m, para o ano de 2025. Em termos verticais, o modelo considerou um domínio de 8 000 m, distribuído por 25 níveis de espaçamento desigual, sendo mais apertado junto ao solo, com o primeiro nível a 10 m de altura.

Na Figura 4.24 apresenta-se a rosa de ventos (ano de 2025) para o local de implantação do projeto onde se observa uma predominância de ventos anuais do quadrante leste, su-sueste e nor-noroeste com velocidades médias de $2,25 \text{ m.s}^{-1}$. As horas calmas são cerca de 8%.

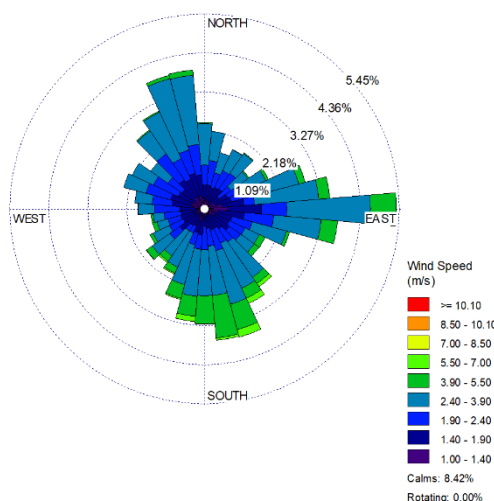


Figura 4.24 - Rosa de ventos calculadas pelo modelo TAPM, para o ano de 2025 (na área de implantação da RIMA).

Topografia e uso do solo

A direção e velocidade do vento, à superfície, e a estrutura térmica vertical da baixa atmosfera, são influenciadas pela topografia. No que diz respeito ao uso do solo, é de salientar que a estrutura urbana tem uma importante influência sobre o campo de ventos, cuja velocidade, em geral, diminui por efeito do atrito produzido pela superfície (os edifícios de uma área urbana colocam uma resistência maior ao fluxo do vento em relação à área rural), enquanto a estrutura viária força a sua direção (canaliza o escoamento).

O modelo AUSTAL utilizou a orografia da área em estudo, obtida a partir da base de dados topográfica do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), com resolução aproximada de 30 m (Figura 4.25). Foi utilizada a classe de usos do solo referente a zonas suburbanas e industriais descontínuas.

A análise da cartografia hipsométrica indica que a área de estudo se insere, maioritariamente, numa zona de cota intermédia. Observa-se a presença de áreas topograficamente mais elevadas a sudeste (zona com tonalidades castanho-alaranjadas).

Domínio de simulação

A definição do domínio de simulação do modelo de dispersão de odores resultou de uma análise técnica criteriosa e integrada, tendo em consideração o regime de ventos predominante na região onde se implanta a RIMA, a distribuição espacial das fontes emissoras, a localização das áreas habitacionais potencialmente expostas e as limitações metodológicas inerentes à aplicação do modelo de dispersão AUSTAL 2000G.

Como resultado, o domínio de simulação apresentou uma dimensão total de $2500 \times 2000 \text{ m}^2$, com resolução horizontal de 100 m^2 e 19 níveis verticais (Figura 4.26).

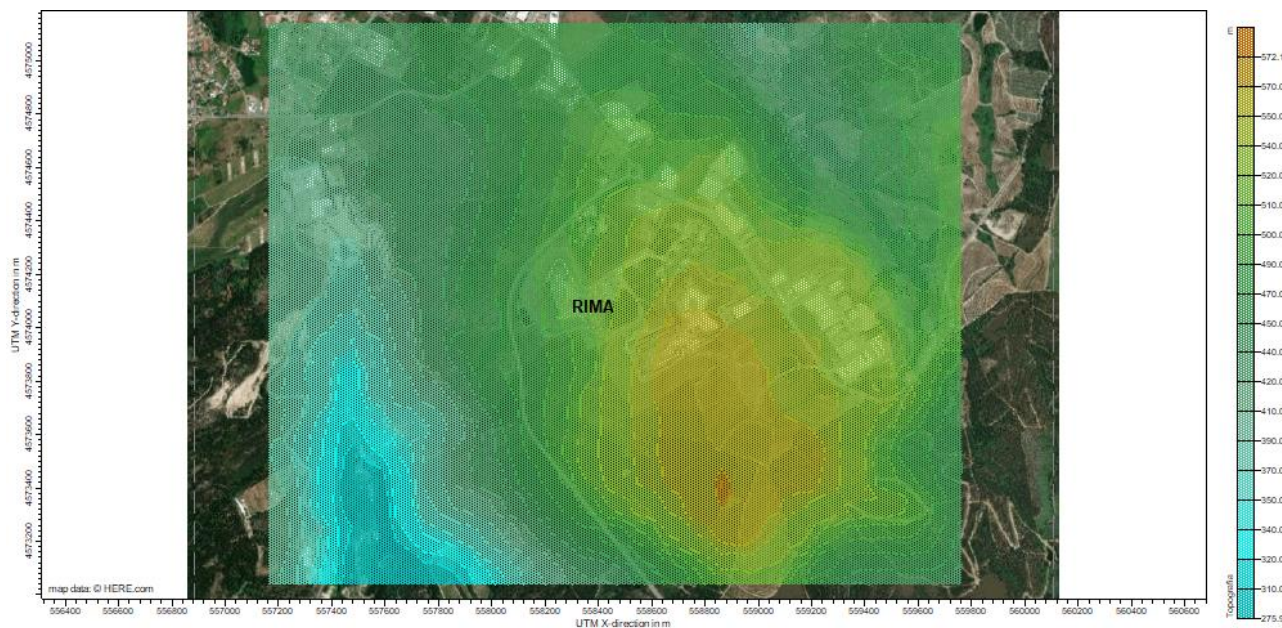


Figura 4.25 – Topografia da área de estudo.

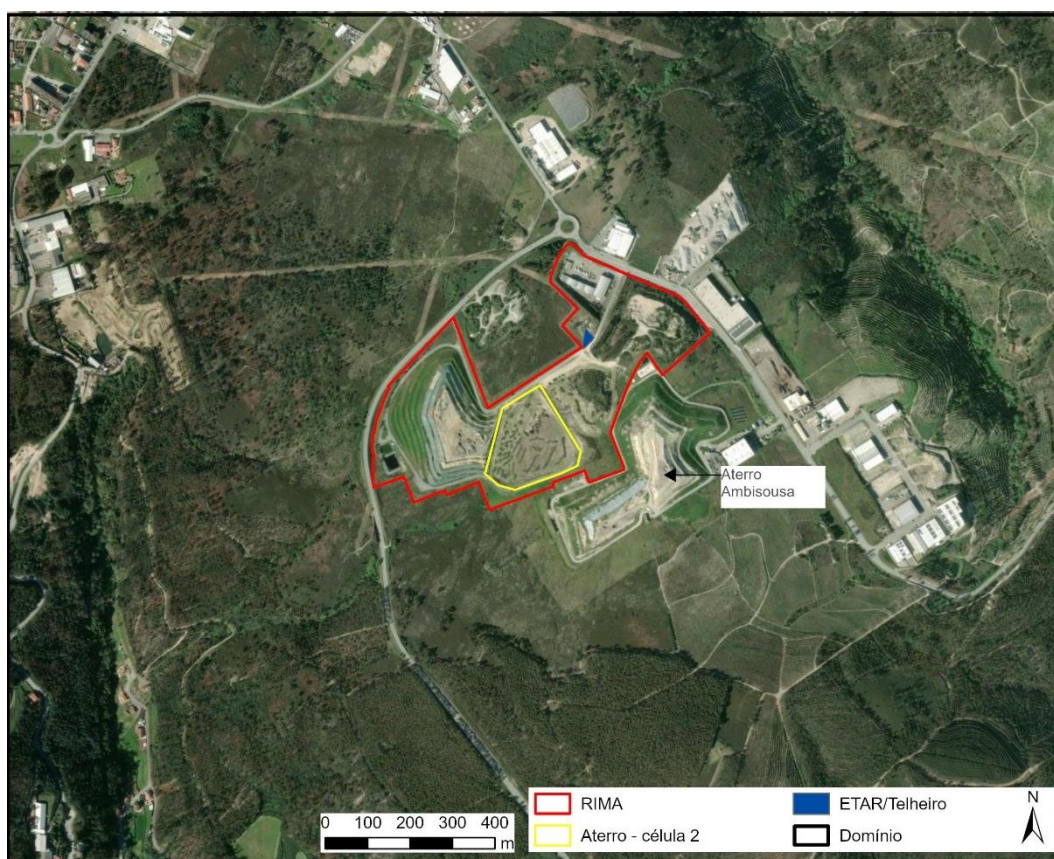


Figura 4.26 - Domínio de simulação.

Intensidade das emissões das fontes

Para a caracterização da situação de referência, foi realizada uma simulação numérica que considerou, em simultâneo, a emissão de odores do Aterro da RIMA e do Aterro da Ambisousa. Para o efeito, foram utilizados como dados de entrada as emissões que se apresentaram nos subcapítulos 4.5.5.2 e 4.5.5.3.

Frequência de percepção de odores - Resultados

O modelo AUSTAL 200G foi aplicado para o ano de 2025, permitindo calcular as frequências de percepção de odores ao longo das 8 760 horas do ano.

Conforme referido anteriormente, não existe legislação portuguesa que estabeleça limites específicos de exposição a odores. Assim, a avaliação da incomodidade associada à percepção de odores neste estudo baseou-se na legislação alemã, que define limites de exposição expressos em percentagem de horas anuais tal como apresentado no Quadro 4.15.

A Figura 4.27 ilustra a distribuição da frequência de percepção de odores, utilizando uma escala de cores em que se destacam os níveis de 10% (assinalado a laranja) e 15% (assinalado a rosa), conforme estabelecido pela legislação alemã.

A modelação da dispersão de odores demonstrou que, na situação atual, a percepção de odores ocorre em todos os quadrantes do evento com alguma predominância a sudeste dos dois Aterros. A frequência de percepção de odores superior a 10% e 15% observa-se numa área muito próxima dos Aterros. Já as frequências superiores a 25% e 50% concentram-se nas imediações das fontes emissoras. Importa ainda referir que a população é apenas afetada por frequências compreendidas entre 1% e 10%.

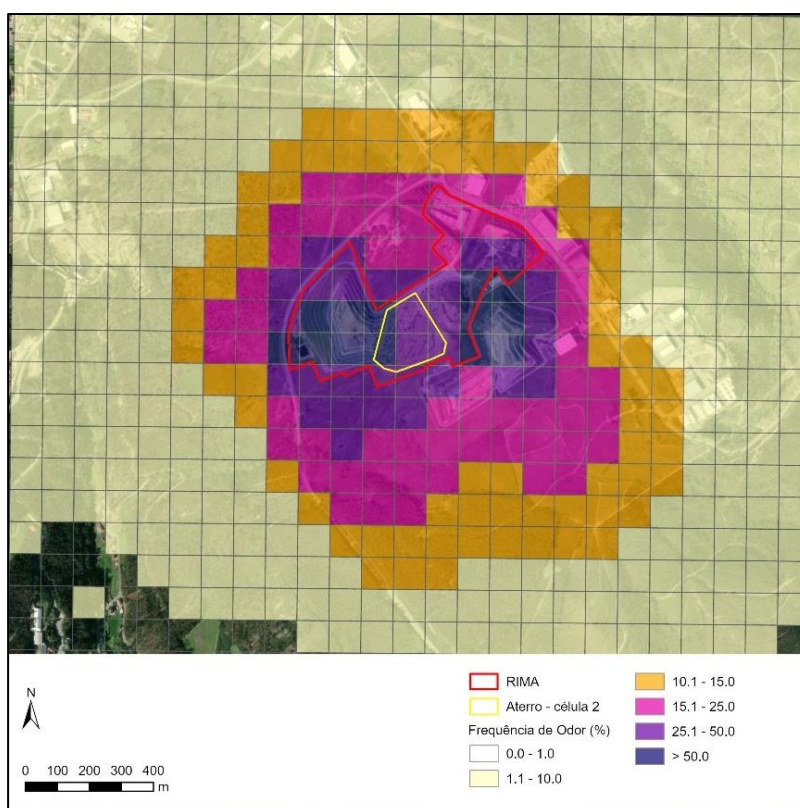


Figura 4.27 - Frequência de percepção de odores para o ano de 2025 obtida através da aplicação do modelo (Situação de referência: Ambisousa + RIMA).

Para uma melhor interpretação dos resultados, foram calculadas as áreas dos domínios de simulação com valores superiores a 1, 10 e 15 % da percepção de odores num ano e o número de pessoas afetadas nessa área (Quadro 4.17). O valor da população foi estimado cruzando a frequência de percepção de odores (dados modelados) com a distribuição da população residente no domínio em estudo, tendo por base os dados dos Censos de 2021 ao nível da subsecção estatística - unidade territorial de menor dimensão (Base geográfica de referência de informação BGRI-subsecção estatística)¹⁰.

¹⁰ INE, 2021 – Estatísticas da poluição 2021. Base geográfica de referência de informação BGRI-subsecção estatística.

De referir que esta unidade estatística, a mais pequena do ponto de vista da contabilização de população residente, permite objetivar com maior grau de probabilidade a população potencialmente afetada.

Quadro 4.17 - Área e população afetada por níveis de perceção de odores superiores 1, 10 e 15 % para o conjunto dos dois Aterros (ano 2025).

	Frequência de perceção de odores		
	>1 %	>10 %	>15 %
Área (km ²)	4,8	1,7	1,0
População (nº)	341	0	0

Considerando o conjunto dos dois Aterros em operação, não se identifica população residente exposta a frequências de perceção de odores superiores a 10% ou 15% do ano.

Da análise ao Quadro 4.17, verifica-se, contudo, que cerca de 341 pessoas, distribuídas por uma área de 4,8 km², poderão detetar odores das unidades em análise com uma frequência de perceção superior a 1% do ano.

Importa salientar que as zonas residenciais, localizadas predominantemente a norte/noroeste, se inserem em áreas onde a frequência de perceção de odores varia entre 1% e 10% das horas anuais.

4.5.7 Síntese

Com base na análise do inventário nacional, de uma forma geral, as emissões do concelho de Lousada, em comparação com as médias nacionais, são reduzidas, tendo um contributo pouco significativo para o total das emissões de poluentes atmosféricos em Portugal.

No presente estudo, identificou-se como mais relevante, face à natureza do projeto, a análise ao nível da incomodidade causada por odores, os quais podem ter impacte significativo na qualidade de vida da população, especialmente em áreas residenciais próximas a fontes de emissão de odores.

As medições de odores realizadas na envolvente do estabelecimento da RIMA indicam que a ausência de odores predomina na maior parte da área estudada, sendo os odores da RIMA detetados, essencialmente, junto à instalação, enquanto os da Ambisousa foram registados numa área mais alargada, incluindo a área industrial a leste.

A modelação da dispersão de odores evidencia que a perceção de odores ocorre em todos os quadrantes do regime de ventos, com maior incidência no quadrante sudeste relativamente ao local de implantação dos Aterros. Esta situação traduz-se na afetação de algumas zonas residenciais, ainda que com frequências de perceção de odor reduzidas ao longo do ano (frequência inferior a 10% do ano).

Na situação atual, não se identifica população exposta a odores com frequência considerada significativa (superior a 10% e 15% do tempo anual).

4.6. Ambiente sonoro

4.6.1 Metodologia

O ruído constitui uma causa de incómodo, um obstáculo às comunicações verbais e sonoras, podendo provocar fadiga geral e, em casos extremos, trauma auditivo e alterações fisiológicas extra-auditivas. Do ponto de vista físico, pode definir-se o ruído como toda a vibração mecânica estatisticamente aleatória de um meio elástico. Do ponto de vista fisiológico será todo o fenómeno acústico que produz uma sensação auditiva desagradável e/ou incomodativa.

A prevenção do ruído e o controlo da poluição sonora visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações é assegurada pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Para a realização desta componente ambiental, foram consultados os documentos ‘Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA - Versão 2’ e ‘Guia Prático para medições de ruído ambiente’, publicados na Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

A metodologia assentou na identificação das fontes sonoras e recetores sensíveis na envolvente do local de implantação do projeto em estudo e na análise das medições de ruído realizadas no âmbito do EIA (IDAD, 2026), cujo Relatório de Ensaio se apresenta no Anexo XVIII do Volume III. Foi também consultado o Mapa de Ruído do concelho de Lousada.

4.6.2 Identificação das principais fontes sonoras e recetores sensíveis

O Regulamento Geral do Ruído estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações. O conceito de atividade ruidosa está relacionado não só com a emissão de ruído para o exterior, mas também com a presença de recetores sensíveis. Assim, as atividades produtoras de ruído só são consideradas como tal, caso existam recetores sensíveis expostos a esse ruído.

Na Figura 4.28 identifica-se a localização dos recetores sensíveis mais próximos do local de implantação da RIMA, junto dos quais foram realizadas medições. Estes recetores sensíveis localizam-se a 450 m a norte do local de implantação do projeto.

A área de implantação da RIMA está rodeada por várias vias rodoviárias de acesso ao local, nomeadamente, a variante da Serra de Campelos e a estrada municipal EM542, que constituem fontes de ruído. Além disso, na envolvente próxima, encontram-se diversas unidades industriais, as quais se implantam, maioritariamente, ao longo da EM542, que circunda o local de implantação da RIMA por nordeste.

4.6.3 Medições de ruído

A caracterização do ambiente sonoro baseou-se na avaliação acústica realizada pelo Laboratório do IDAD em fevereiro de 2026. O Relatório de Ensaio, apresentado no Anexo XVIII (Volume III), serve de base à caracterização do ambiente sonoro apresentada no presente capítulo.

Para verificação da conformidade legal da avaliação acústica efetuada, os resultados obtidos foram analisados com base no Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Segundo o Plano Diretor Municipal de Lousada, a área onde se localizam os recetores sensíveis mais próximos encontra-se classificada como zona mista.

A instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, na envolvente das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados, estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º (valores limite de exposição) e ao cumprimento do critério de incomodidade fixado no artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

No Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, artigo 11.º, definem-se os valores limite de exposição ao ruído para zonas sensíveis e zonas mistas, sendo que os indicadores de ruído a avaliar são o L_{den} e L_n .

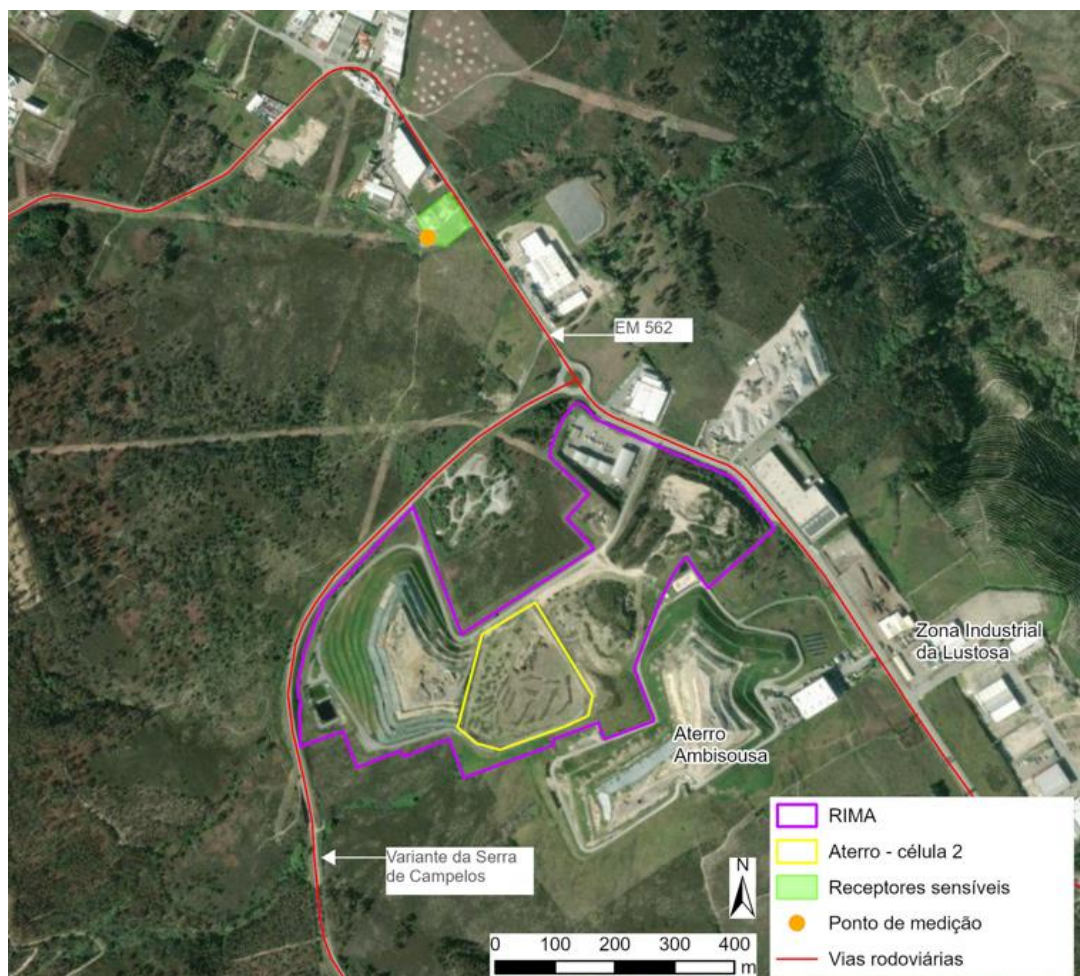


Figura 4.28 – Identificação das fontes sonoras (vias rodoviárias, zona industrial, Aterro), recetores sensíveis e localização do ponto de medição de ruído na envolvente próxima à área do projeto.

Tendo em conta a classificação da área, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de L_{den} e L_n apresentados no Quadro 4.18.

Quadro 4.18- Valores limite de exposição (Artigo 11º do DL 9/2007 de 17 de janeiro).

	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))
Zonas Mistas	≤ 65	≤ 55

A partir dos níveis de ruído medidos, calcularam-se os indicadores de ruído L_n e L_{den} , para o ruído residual (ausência do estabelecimento) e ambiente (funcionamento do estabelecimento) (Quadro 4.19).

Quadro 4.19 - Indicadores de ruído L_n e L_{den} (Fonte: IDAD, 2026).

	L_{den} (dB(A))		L_n (dB(A))	
Pontos de medição	Ruído Residual	Ruído Ambiente	Ruído Residual	Ruído Ambiente
1	66	66	60	60

Pela análise do Quadro 4.19 verifica-se que, para o período em avaliação, os valores de L_{den} e L_n do ruído ambiente ultrapassam os limites de 65 dB(A) e 55 dB(A), respetivamente, referidos no Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro.

Contudo, observa-se que os valores de L_{den} e L_n do ruído residual são coincidentes com os valores registados para o ruído ambiente, apresentando igualmente níveis superiores aos limites legais aplicáveis. Esta situação

indica que os níveis sonoros medidos são dominados por fontes de ruído exteriores à instalação, nomeadamente o ruído de fundo característico da envolvente.

Assim, conclui-se que os níveis sonoros registados não são imputáveis ao funcionamento da RIMA, não se verificando, por conseguinte, incumprimento do disposto no Decreto-Lei n.º 9/2007 decorrente da sua atual operação.

No que diz respeito ao cumprimento do critério de incomodidade fixado no artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, o funcionamento atual da RIMA deverá obedecer ao seguinte limite:

- $L_{Ar} - L_{Aeqrr} \leq 6 \text{ dB(A)}$, para o período diurno.

No Quadro 4.20 apresenta-se o valor obtido para o critério de incomodidade, tendo em consideração a monitorização em contínuo realizada (Anexo XVIII no Volume III).

Quadro 4.20 - Critério de incomodidade

Ponto	$L_{Ar} - L_{Aeqrr} \text{ (dB(A))}$ Diurno
1	0

Através da análise do Quadro 4.20, conclui-se que o valor da diferença $L_{Ar} - L_{Aeqrr}$ é inferior ao valor limite de 6 dB(A), no período diurno.

Considerando a conformidade legal, observa-se que o atual funcionamento da RIMA cumpre o estipulado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro. De facto, nos recetores sensíveis analisados, não é audível qualquer ruído proveniente da unidade. Esta zona é afetada por níveis sonoros resultantes, sobretudo do tráfego rodoviário.

4.6.4 Mapas de ruído

A avaliação do ambiente sonoro do local de implantação do projeto teve também por base os Mapas de Ruído do concelho Lousada os quais contemplam os indicadores de ruído L_{den} e L_n referidos no Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro.

Pela observação dos extratos dos Mapas de Ruído (Figura 4.29 e Figura 4.30) pode constatar-se, nos recetores sensíveis, que os indicadores L_{den} e L_n situam-se, respetivamente, entre 45 a 65 dB(A) e 45 a 55 dB(A), sendo os valores mais elevados observados junto da via rodoviária. De facto, a principal fonte de ruído deste local é o tráfego rodoviário¹¹.

Assim, verifica-se que nos recetores sensíveis os indicadores L_{den} e L_n são respetivamente, inferiores a 65 e 55 dB(A).

¹¹ <https://apambiente.pt/ar-e-ruído/mapas-municipais-de-ruído>

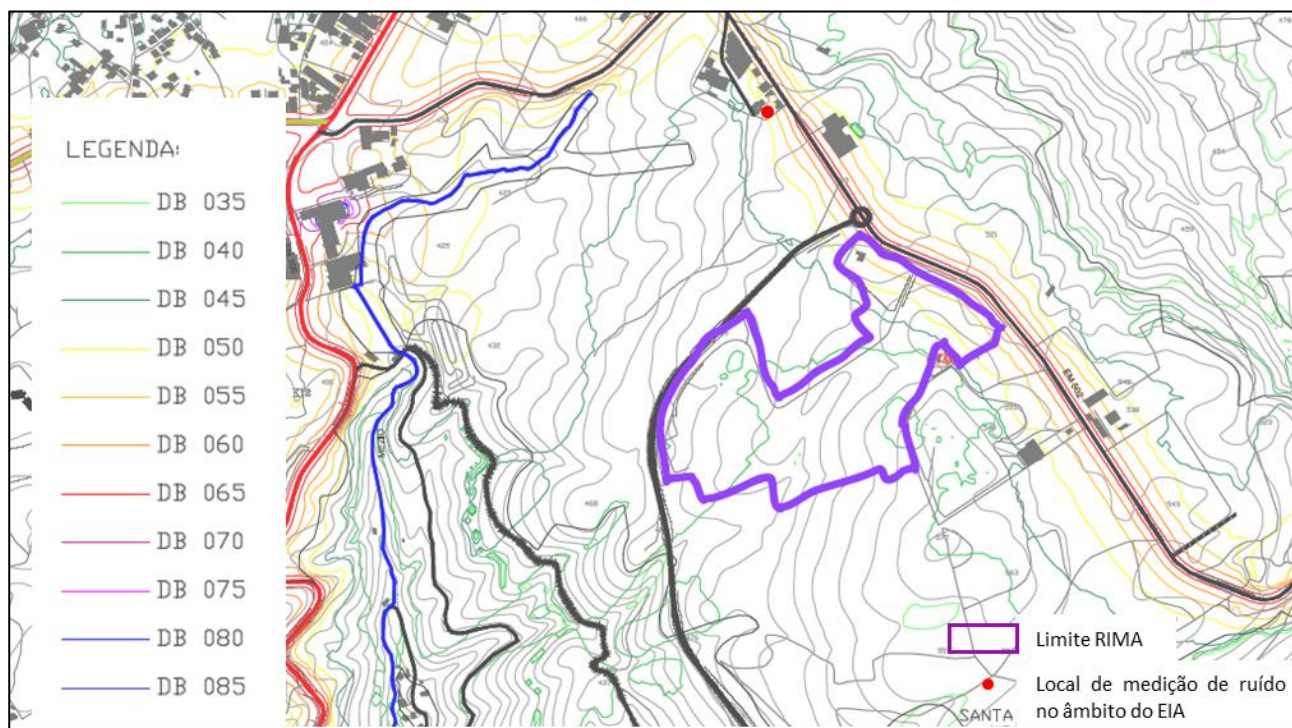


Figura 4.29 – Extrato do Mapa de Ruído do Concelho de Lousada – Indicador L_{den} .

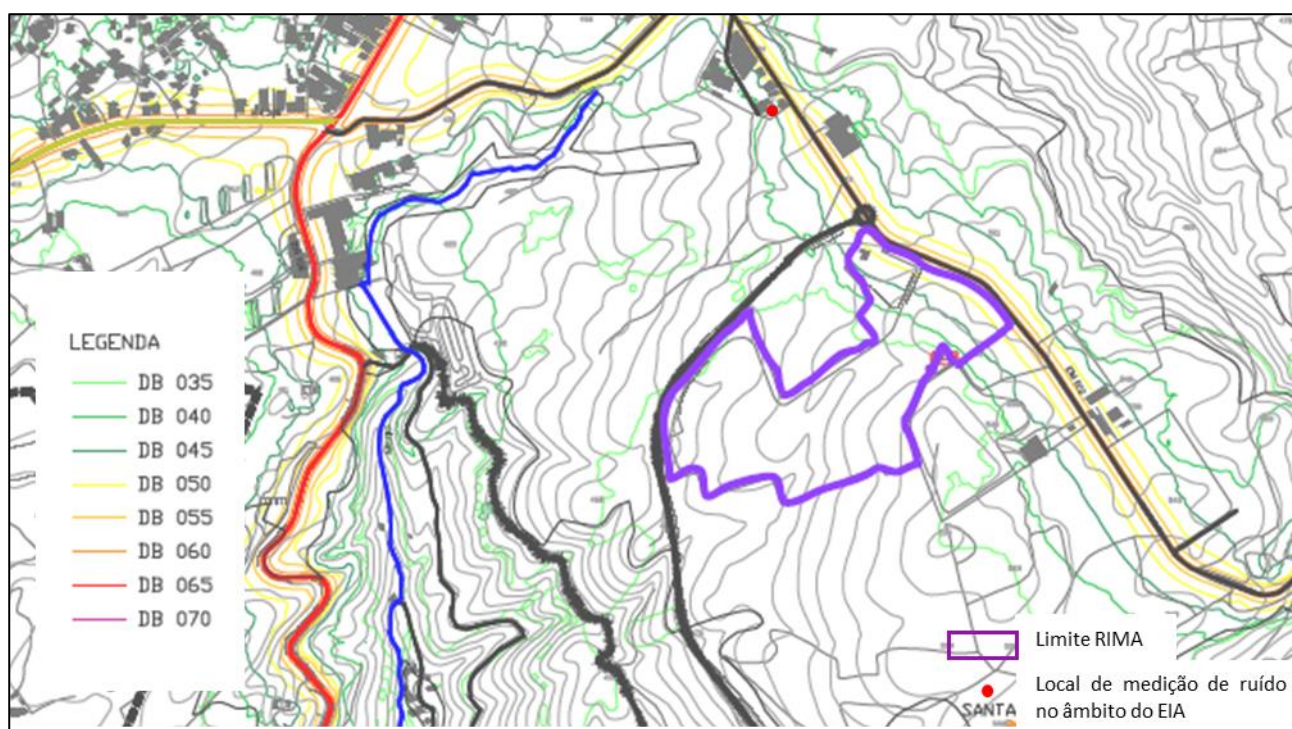


Figura 4.30 – Extrato do Mapa de Ruído do Concelho de Lousada – Indicador L_n .

4.7. Solos e Ocupação do Solo

Na presente caracterização teve-se em conta o tipo de solo presente na área de estudo e a respetiva aptidão agrícola, complementando a análise com a ocupação efetiva atualmente existente a qual reflete as dinâmicas sócio territoriais na área de estudo.

Para o efeito recorreu-se à Carta de Solos e da Aptidão da Terra de Entre Douro e Minho, da antiga Direção Regional de Agricultura do Entre Douro e Minho, elaboradas pelas empresas Agroconsultores e Geometral, no âmbito do “Programa de Estudos para a Análise da Agricultura Portuguesa”.

Procede-se ainda à caracterização e descrição da ocupação atual do solo utilizando-se a cartografia COS2023 disponibilizada *on line* pela Direção Geral do Território¹², a qual foi complementada com levantamento de campo realizado no âmbito do presente estudo, permitindo validar e complementar os usos referenciados na COS.

Definiu-se como área de estudo toda a área de implantação do projeto e a área imediatamente adjacente permitindo enquadrar a nível local as características pedológicas existentes, bem como as principais tipologias de ocupação do solo que resultaram de uma determinada dinâmica de desenvolvimento e ocupação do território.

4.7.1 Enquadramento

O solo constitui um recurso vital com vasto leque de funções constituindo a base para a produção de alimentos e matérias-primas, reciclagem e armazenamento de nutrientes, filtragem e efeito tampão relativamente à proteção das águas subterrâneas, suporte e habitat de muitos seres vivos, sumidouro de carbono global.

As proteções/valorizações destas funções estão consagradas na Lei n.º 31/2014, de 30 de maio (alterada pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto), que estabelece as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo que estipula como fins da política pública de solos, entre outros (Artigo 2.º):

- Valorizar as potencialidades do solo, salvaguardando a sua qualidade e a realização das suas funções ambientais, económicas, sociais e culturais, enquanto suporte físico e de enquadramento cultural para as pessoas e suas atividades, fonte de matérias-primas e de produção de biomassa, reservatório de carbono e reserva de biodiversidade;
- Aumentar a resiliência do território aos efeitos decorrentes de fenómenos climáticos extremos, combater os efeitos da erosão, minimizar a emissão de gases com efeito de estufa e aumentar a eficiência energética e carbónica;
- Evitar a contaminação do solo, eliminando ou minorando os efeitos de substâncias poluentes, a fim de garantir a salvaguarda da saúde humana e do ambiente;
- Salvaguardar e valorizar a identidade do território nacional, promovendo a integração das suas diversidades e da qualidade de vida das populações.

Contudo os solos estão sujeitos a pressões crescentes resultantes direta ou indiretamente das atividades humanas. Estas pressões originam a degradação do solo ou, até, a sua desertificação pelo que a capacidade do solo para fornecer serviços ecossistémicos (produção de alimentos, reserva de biodiversidade, regulador de gases, água e nutrientes) está sob pressão.

A impermeabilização, compactação, salinização, erosão, diminuição da matéria orgânica e a contaminação no solo reduzem a sua resiliência e a sua capacidade para absorver as mudanças a que está sujeito, acarretando consequências ao nível da sua estrutura, qualidade e fertilidade.

Ao longo do tempo de duração de uma vida humana, o solo pode ser considerado um recurso não-renovável, pelo que o mesmo deve ser usado e gerido de forma sustentável. É nesse sentido que a nível europeu surge

¹² <http://mapas.dgterritorio.pt>

a Estratégia Temática de Proteção do Solo¹³ a qual estabelece um quadro de proteção do solo e de preservação da capacidade do solo para desempenhar as suas funções.

4.7.2 Tipos de solos e aptidão da terra

Na caracterização dos solos considera-se o tipo de solos presentes na área de estudo e a sua capacidade de uso. O tipo de solo refere-se às características físicas do solo, como sejam os seus horizontes pedológicos, enquanto a capacidade de uso se refere ao potencial que os solos têm para diversas utilizações humanas tendo por base de comparação o uso agrícola.

Tendo por base a carta de solos do entre Douro e Minho (EDM) à escala 1:100000 verifica-se que mais de metade da região (69,5%) de Entre Douro e Minho está ocupada por regossolos (45,6%) e antrossolos (23,9%) seguindo-se em importância os Leptossolos (17,3%) e os Cambissolos (10,7%) (Monteiro A. 2005).

Analisando a referida Carta, verifica-se que na área de estudo estão presentes os 'Regossolos', que são o tipo de solos mais frequente na região EDM. Os regossolos são solos de materiais não consolidados, com exclusão de materiais com textura grosseira e com propriedades flúvicas, não tendo outro horizonte de diagnóstico além de um A úmbrico ou ócrico; sem propriedades gleicas em 50 cm a partir da superfície.

Os Regossolos definidos na Região EDM foram integrados em duas unidades-solo: regossolos úmbricos e regossolos dístricos, sendo que, no local de implantação do projeto, ocorrem os regossolos úmbricos, ou seja, solos com horizonte A úmbrico; sem camadas permanentemente congeladas até 200 cm a partir da superfície.

Quanto à capacidade de uso, na região de Entre Douro e Minho as áreas com aptidão para a exploração florestal e/ou silvo-pastorícia dominam relativamente às áreas com aptidão para a agricultura. Dos 856 353 ha correspondentes à área total do EDM, apenas 39,8 % da área possui aptidão para o uso agrícola, destacando-se a classe de aptidão moderada (A2) com 21,2%. As manchas que correspondem a este tipo de uso aparecem, sobretudo, na orla litoral e centro do EDM e coincidem com as manchas ocupadas pelos antrossolos cumúlicos e cambissolos dístricos e húmicos. As terras de uso agrícola com aptidão elevada (A1) correspondem apenas a 4,4%, enquanto as de aptidão marginal (A3) cobrem 14,2% da área total do EDM (Monteiro A. 2005).

Focalizando a análise ao local de implantação do projeto verifica-se que os solos aqui presentes se inserem na classe F – 'Classe Não Agrícola', sendo assim vocacionados para o uso florestal e silvo-pastoril, incluindo espécies florestais de crescimento rápido (eucalipto e pinheiro-bravo).

4.7.3 Ocupação do solo

Na Figura 4.31 apresenta-se a carta de ocupação do solo da área de estudo, de acordo com a COS2023, constatando-se uma clara dominância da classe 'Matos'.

Na sequência do trabalho de campo realizado, verifica-se que, genericamente, na área de estudo, a informação constante da COS2023 é bastante aproximada do observado no terreno.

Este tipo de ocupação do solo reflete as características pedológicas anteriormente descritas, constatando-se a inexistência de áreas agrícolas, sendo o uso maioritário os matos, as áreas artificializadas ocupadas pela 'indústria e logística' e por 'infraestruturas de gestão de resíduos' nas quais se inserem o Aterro de resíduos não perigosos da RIMA e o Aterro de resíduos sólidos urbanos da Ambisousa.

No interior do perímetro do estabelecimento da RIMA predomina a área ocupada pelas infraestruturas de gestão de resíduos (no presente caso pelo Aterro de resíduos não perigosos e pelo centro de triagem, correspondente à classe 'outras infraestruturas de resíduos') e pelos 'Matos'.

No local de implantação da nova célula (célula 2) a classe de uso é 'Matos', tendo a mesma, entretanto, sido desmatada (Figura 4.32).

¹³ COM (2006)231

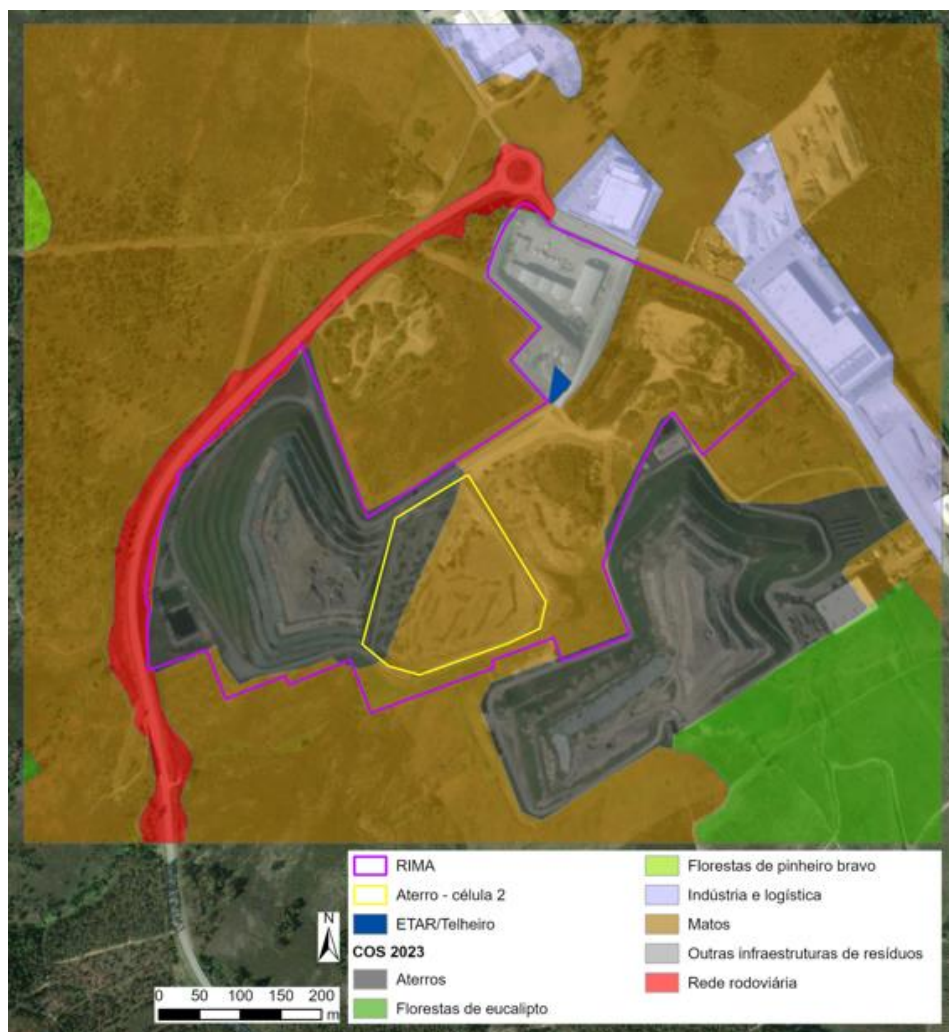


Figura 4.31 – Ocupação do Solo na área de estudo - Megaclassificações e respectivas classes de ocupação (Fonte: COS 2023, DGT).



Figura 4.32 – Ocupação do Solo na área da Célula 2 (atualmente desmatada).

4.8. Ordenamento do território

A caracterização do ordenamento do território foi elaborada tendo em conta a localização do Aterro face aos instrumentos de gestão territorial com relevância para esta área, nomeadamente o Plano Diretor Municipal (PDM) de Lousada. Esta análise centra-se nos aspetos mais relevantes para o enquadramento do projeto no território em análise.

O PDM de Lousada foi publicado a 3 de fevereiro de 2012, no Diário da República n.º 25, 2.ª série, através do Aviso n.º 1746/2012, tendo desde então sido objeto de uma correção, quatro alterações e quatro suspensões, através dos seguintes avisos e declaração:

- Aviso n.º 9294/2016, de 26 de julho, procede à primeira correção material. Incidiu sobre 1 — Pelourinho de Lousada — Legenda da Planta de Condicionantes e Carta de Património; 2 — Sobreposição de tramas na Planta de Ordenamento; 3 — Campo de Futebol de Figueiras; 4 — Castro de São Domingos; 5 — Erro na colocação das tramas identificativas da rede rodoviária; e 6 — Espaços de atividades económicas;
- Aviso n.º 9315/2017, de 14 de agosto, procede à suspensão, que consistiu, exclusivamente, na área de incidência das operações urbanísticas a legalizar no âmbito do RERA (regime excecional de regularização das atividades económicas) e o estabelecimento de medidas preventivas;
- Aviso n.º 1281/2018, de 26 de janeiro, procede à primeira alteração ao PDM de Lousada no âmbito do RERA (Proposta n.º 11) tendo sido aditado o capítulo VIII que estabelece as disposições finais e complementares, sob a epígrafe “Regularizações no âmbito do RERA”;
- Aviso n.º 17827/2020, de 3 de novembro, procede à segunda alteração do PDM, versado sobre aspetos do regulamento, nomeadamente, nos artigos 15.º, 16.º, 21.º-A, 22.º, 40.º, 56.º, 83.º e 86.º, e da Planta de Ordenamento;
- Aviso n.º 1322/2021, de 20 de janeiro, procede à suspensão do PDM para uma área de 403 500,00 m², na União de Freguesias de Lustosa e Barrosas. As medidas preventivas destinam-se a salvaguardar os fatores ambientais, através de uma política restritiva que permita evitar a ampliação ou novas Operações de Gestão de Resíduos;
- Aviso 1501/2023, de 20 de janeiro, procede à prorrogação do prazo das medidas preventivas e suspensão parcial do PDM, tendo sido suspensa a aplicação das normas do regulamento do PDM na área territorial abrangida pela suspensão, nomeadamente aos artigos 24.º, 27.º, 31.º, 42.º e 47.º;
- Declaração n.º 61/2023, de 11 de julho, procede à terceira alteração do PDM, que consistiu em adaptações que incidem sobre “leitos e cursos de água”, e que se materializaram sobre a Planta de Ordenamento e Planta de Condicionantes;
- Aviso n.º 21334/2023, de 6 de novembro, procede à suspensão parcial do PDM, para uma área que ocupa 2.036,00 m², na União de Freguesias de Silves, Pias, Nogueira e Alvarenga. A suspensão parcial do PDM e o respetivo estabelecimento de medidas preventivas visa viabilizar a construção do conjunto habitacional público de arrendamento acessível “Hans Isler” no âmbito do Plano de Recuperação e Resiliência;
- Aviso 14015/2024, de 8 de julho, procede à quarta alteração do PDM, que consistiu em 3 alterações pontuais e uma correção a aspetos da Planta de Ordenamento. A primeira é uma alteração de categoria de ‘Espaço de Proteção e Enquadramento para Espaço Residencial Tipo I’, a segunda alteração diz respeito a alteração de categoria de ‘Parque Verde Urbano para Espaços Centrais’ e a terceira alteração consiste na alteração de categoria de ‘Espaços Mistos’ para ‘Espaços Residenciais Tipo I’ e, por último, procedeu-se à correção da sobreposição da trama de Espaços centrais com Reserva Ecológica Nacional, todas localizadas na União de Freguesias de Silves, Pias, Nogueira e Alvarenga;

- Suspensão das normas relativas às áreas urbanizáveis ou de urbanização programada, como tal classificadas no PDM, até à inclusão das regras de classificação e qualificação previstas no Decreto-Lei n.º 117/2024, de 30 de dezembro (o qual procede à sétima alteração ao Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na sua redação atual). No subcapítulo 3.4.1 apresenta-se maior detalhe sobre esta suspensão.

O PDM é constituído pelos seguintes elementos:

- Regulamento;
- Planta de Ordenamento – classificação e qualificação do solo;
- Planta de Condicionantes – incorporando em plantas anexas as condicionantes relativas a:
 - Carta de áreas percorridas por incêndios;
 - Carta de risco de incêndio;
 - Carta de zonamento acústico.

4.8.1 Planta de Ordenamento

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM, do ponto de vista da qualificação do uso do solo, a maior parte da área de implantação da RIMA insere-se na classe ‘Espaços de Uso Especial’ do ‘Solo Urbanizável’ da categoria de ‘Solo Urbano’ (Figura 4.33 e Figura 4.34).

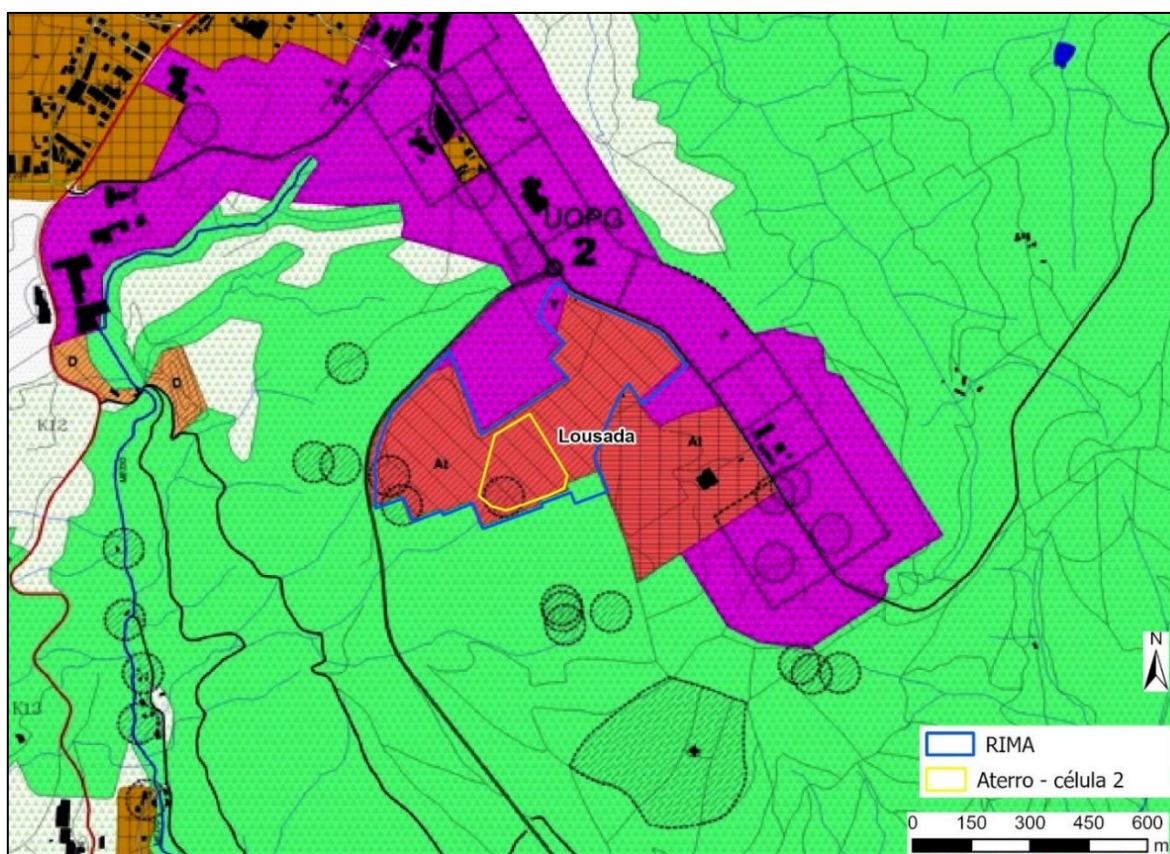


Figura 4.33 – Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Lousada – Classificação e Qualificação do solo.

Para além da classe ‘Espaços de Uso Especial’, no interior da área da RIMA identificam-se também dois pequenos polígonos inseridos nas seguintes classes de uso, nomeadamente:

- ‘Espaços de atividades económicas’ do solo urbanizável da categoria de Solo Urbano;
- ‘Espaço Florestal de Produção’, do Solo Rural, que integra a estrutura ecológica municipal.

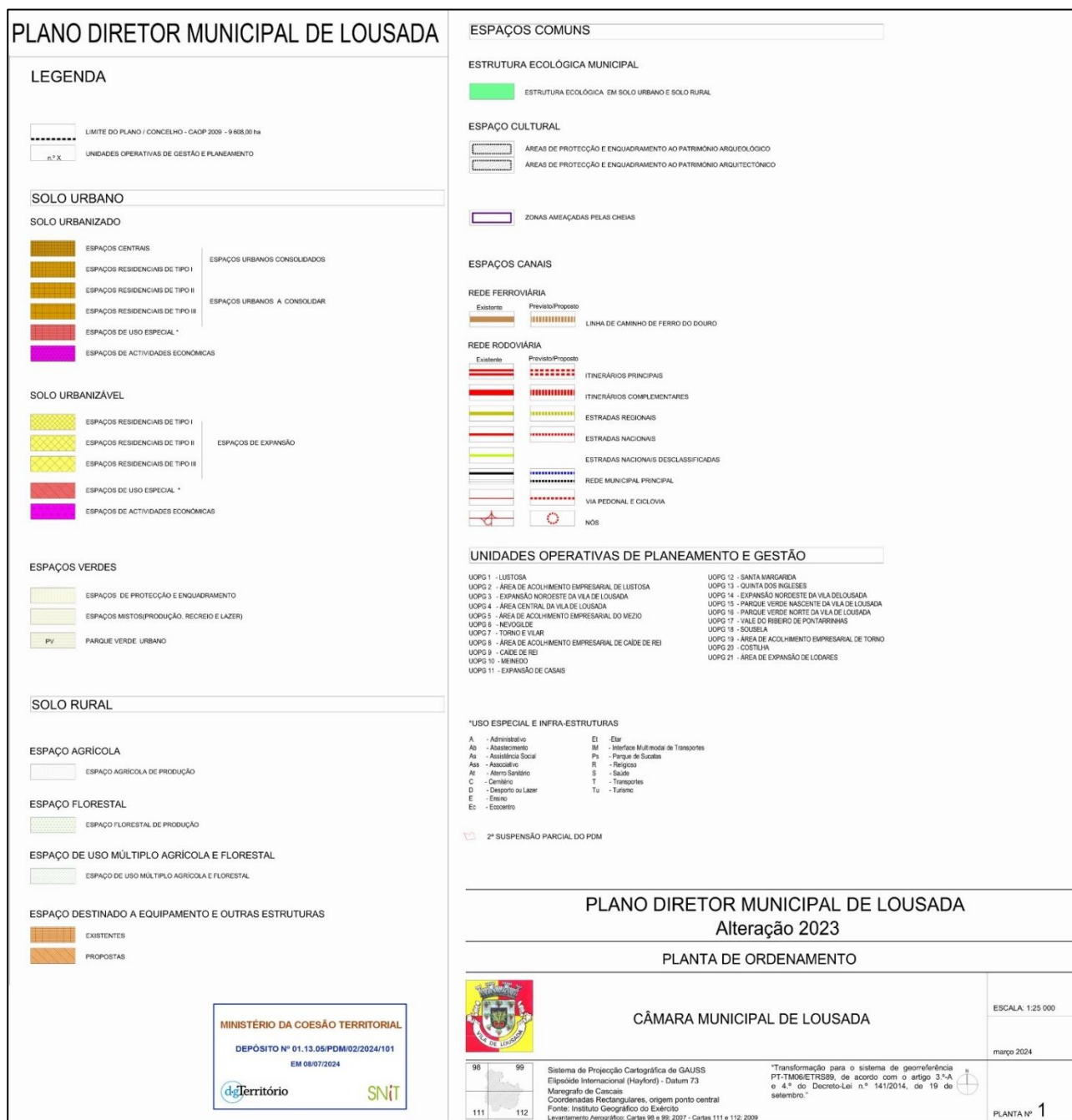


Figura 4.34 – Legenda da Planta de Ordenamento do PDM de Lousada.

De acordo com o artigo 31.º do regulamento do PDM ‘Os espaços de uso especial correspondem a áreas destinadas a equipamentos ou infraestruturas estruturantes ou a outros usos específicos, nomeadamente de recreio, lazer e turismo.’

Segundo o ponto 2 do artigo 31.º, ‘As suas funções mencionadas na planta de ordenamento podem ser alteradas desde que seja mantida a finalidade genérica da sua utilização com equipamento ou infraestruturas estruturantes de interesse público e se de tal facto não resultar agravamento das condições ambientais e urbanísticas existentes, nem prejuízo do valor histórico, arquitetónico ou paisagístico do património em presença, caso este deva ser salvaguardado.’

Estas classes não são abrangidas pelo projeto de alteração em estudo.

De salientar que a Lei de bases gerais da política pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (Lei n.º 31/2014, de 30 de maio), estabeleceu um novo contexto legal, inovador e diverso daquele que se encontrava plasmado na anterior lei de bases (Lei n.º 48/98, de 11 de agosto), vincando-se a necessidade de uma utilização sustentável e racional do recurso solo, o reforço da coesão territorial, a regeneração de áreas degradadas e dos centros urbanos, o aumento da resiliência a fenómenos climáticos extremos, entre outros, objetivos traçados naquele diploma legal

A atual lei de bases estabeleceu também a necessidade de revisão/adaptação dos diplomas referentes ao regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial, o regime jurídico da urbanização e edificação e o regime aplicável ao cadastro predial.

O regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial (RJIGT) foi, entretanto, revisto através da publicação do Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio.

Uma das grandes inovações introduzidas pelo RJIGT diz respeito à nova classificação do solo a observar nos planos municipais:

- *“solo urbano, o que está total ou parcialmente urbanizado ou edificado e, como tal, afeto em plano territorial à urbanização ou edificação”;*
- *“solo rústico, aquele que, pela sua reconhecida aptidão, se destine, nomeadamente, ao aproveitamento agrícola, pecuário, florestal, à conservação, à valorização e à exploração de recursos naturais, de recursos geológicos ou de recursos energéticos, assim como o que se destina a espaços naturais, culturais, de turismo, recreio e lazer ou à proteção de riscos, ainda que seja ocupado por infraestruturas, e aquele que não seja classificado como urbano”.*

Com este enquadramento legal desaparece a classificação de solos urbanizáveis ou cuja urbanização é possível programar. Esta classificação do solo deve ser revista por forma a adaptar-se às novas regras de classificação e qualificação do solo.

Assim, o artigo 199.º do RJIGT estabelece que os planos municipais devem, no prazo máximo de cinco anos após a entrada em vigor do RJIGT, incluir as novas regras de classificação e qualificação do solo, sob pena de suspensão das normas dos planos municipais que deveriam ter sido alteradas, não podendo, na área abrangida e enquanto durar a suspensão, haver lugar à prática de quaisquer atos ou operações que impliquem a ocupação, uso e transformação do solo.

Não tendo o município de Lousada procedido à alteração da classificação e qualificação do solo, segundo o ponto 3 do artigo 199.º do RJIGT, *“Ficam automaticamente suspensas, até à inclusão das regras de classificação e qualificação previstas no presente decreto-lei, as normas relativas às áreas urbanizáveis ou de urbanização programada, como tal classificadas nos planos territoriais em vigor, não podendo, nessa área e enquanto durar a suspensão, haver lugar à prática de quaisquer atos ou operações que impliquem a ocupação, uso e transformação do solo, sob pena de nulidade desses atos, nos termos do artigo 69.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, na sua redação atual.”*

Este facto determinou a suspensão automática das normas relativas às áreas urbanizáveis ou de urbanização programada, como tal classificadas no PDM, não podendo, nessa área e enquanto durar a suspensão, haver lugar à prática de quaisquer atos ou operações que impliquem a ocupação, uso e transformação do solo, sob pena de nulidade desses atos (ponto 3 do artigo 199.º do Decreto-Lei 117/2024, de 30 de dezembro).

Da leitura da Planta de Ordenamento, observa-se a presença de área de proteção e enquadramento ao património arqueológico. Segundo o artigo 49.º do regulamento do PDM de Lousada, *“As áreas de proteção e enquadramento ao património arqueológico integram os sítios ou áreas de valor arqueológico confirmado, sendo a área condicionada definida por um perímetro automático, a que se refere a alínea a) do n.º 1 do artigo anterior, ou traçado especificamente em resultado da informação científica disponível.”*

O n.º 1 do artigo 48.º, refere que, em caso de se verificar a ocorrência de vestígios arqueológicos, o município deve:

- a) Estabelecer uma área de proteção preventiva constituída por uma linha poligonal traçada a uma distância nunca inferior a 50 m dos limites exteriores da mancha de dispersão de materiais de superfície ou das estruturas arqueológicas identificadas;
- b) Dar conhecimento do facto aos organismos da tutela;
- c) Providenciar trabalhos arqueológicos de emergência, com vista a determinar a sua importância científico-patrimonial e, em face da informação obtida, verificar a eventual necessidade de implementação de medidas de minimização, de salvaguarda ou de valorização.

Nas áreas de proteção e enquadramento ao património arqueológico são interditas as operações urbanísticas e quaisquer ações que possam destruir ou prejudicar os valores arqueológicos identificados. Nas áreas de enquadramento, qualquer edificação ou ação de movimentação de solos fica condicionada à realização prévia de trabalhos arqueológicos (acompanhamento, sondagens ou escavações arqueológicas), em função dos quais poderá ser necessário proceder a reajustamentos dos respetivos projetos (ponto 3 do artigo 49.º).

No subcapítulo 4.11 apresenta-se estudo de detalhe sobre estas ocorrências, o qual conclui que as mesmas, à luz do conhecimento atual não representam sítios arqueológicos.

4.8.2 Planta de Condicionantes

Do ponto de vista da planta de condicionantes, constata-se que ao nível das restrições de utilidade pública, o projeto não colide com nenhuma área de REN e RAN (Figura 4.35).

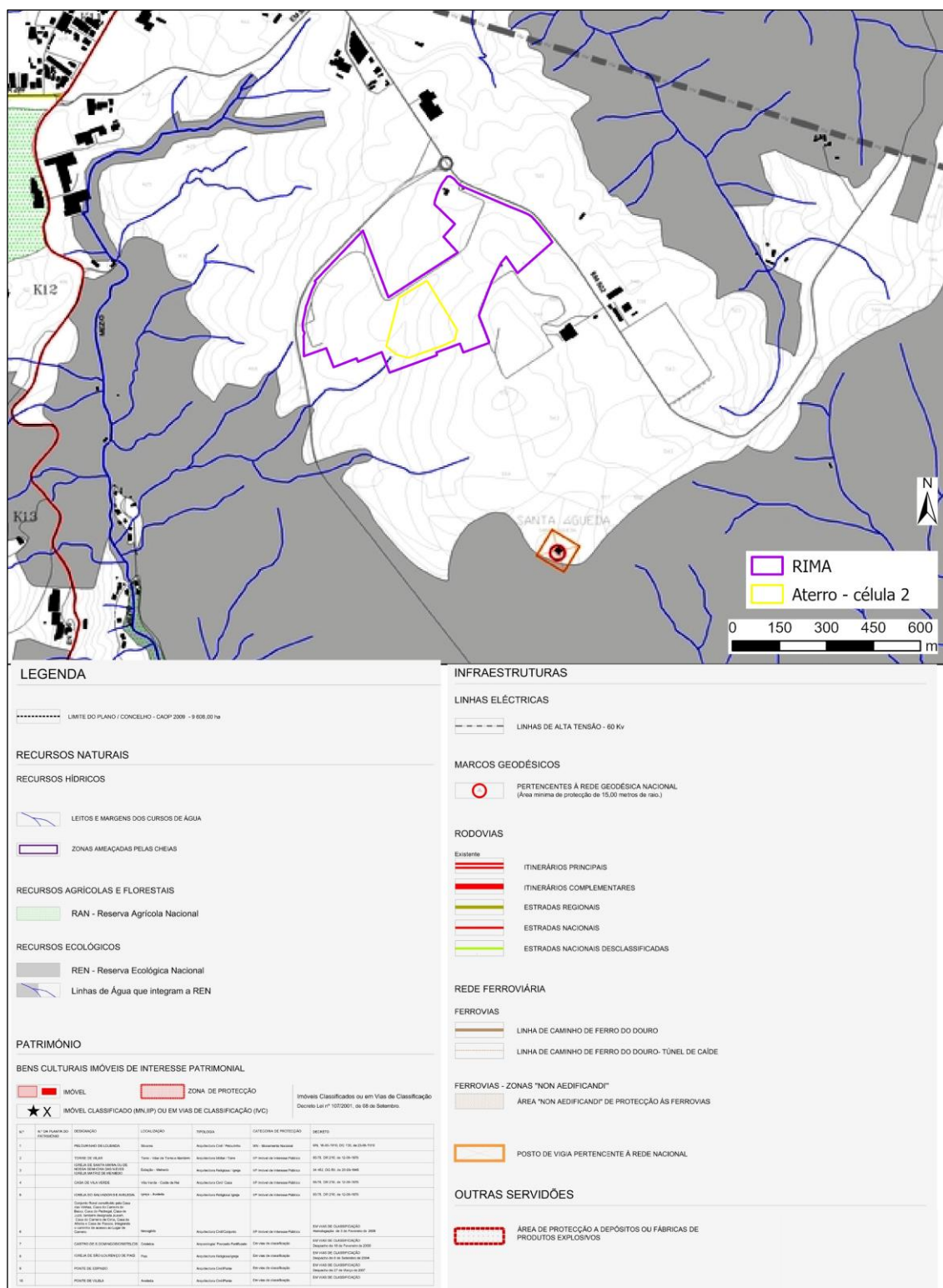


Figura 4.35 – Extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Lousada (Fonte: www.cm-lousada.pt/).

A área de implantação da RIMA não se encontra abrangida por áreas de risco de incêndio alto ou muito alto (Figura 4.36), não tendo sido percorrida por incêndios nos últimos 10 anos (Figura 4.37).

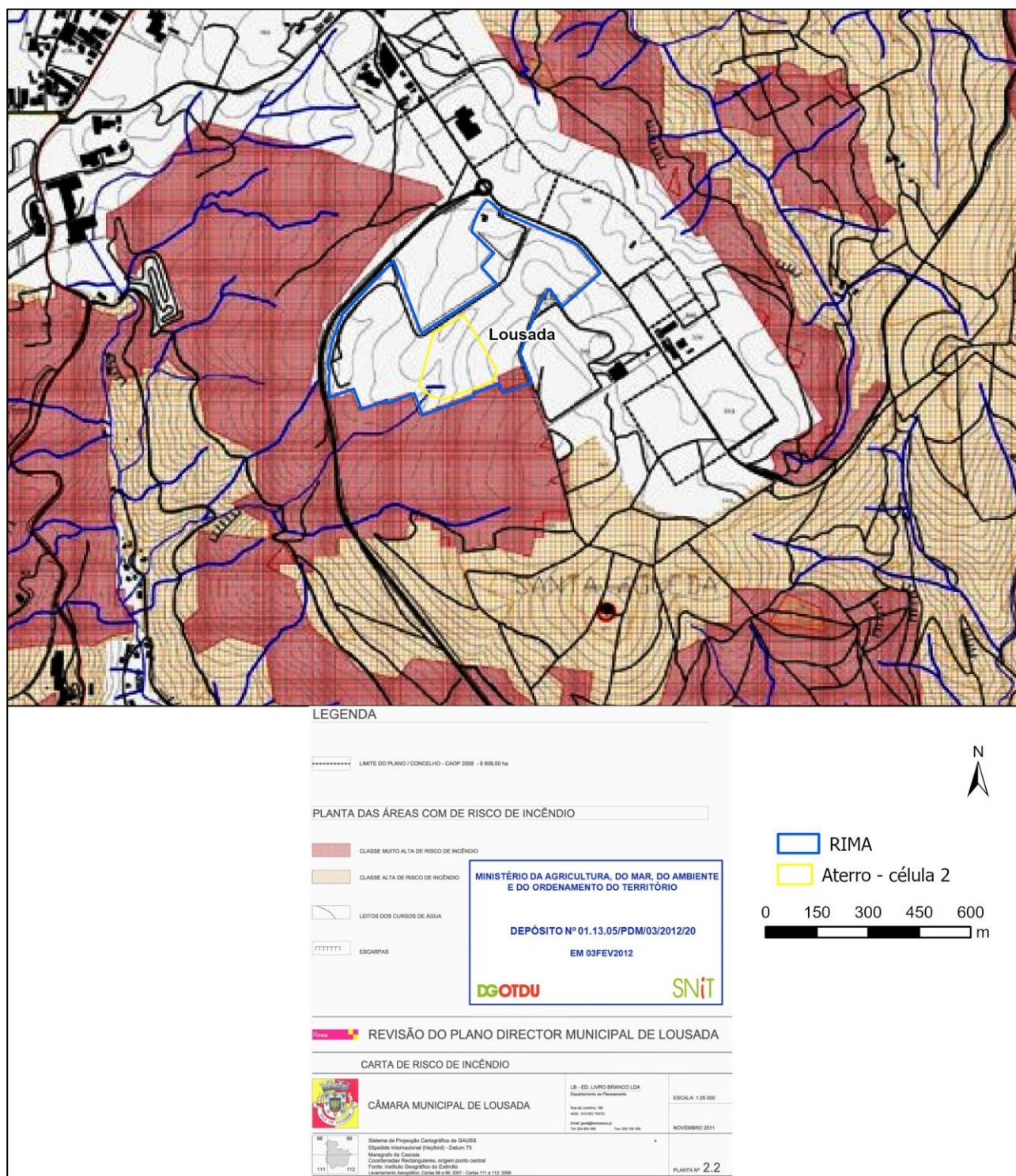


Figura 4.36 – Extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Lousada – Risco de Incêndio.

A planta de condicionantes de áreas percorridas por incêndios do PDM de Lousada identifica as áreas onde ocorreram incêndios no período de 2000 a 2009. Contudo, atendendo a que a informação constante da planta de condicionantes se encontra desatualizada, recorreu-se à informação de áreas ardidas disponibilizada pelo ICNF observando-se que para o período entre 2014 e 2023, na área de implantação do projeto não ocorreu qualquer incêndio. Em 2016, foi registado incêndio que chegou às imediações da área de implantação da RIMA (Figura 4.37).

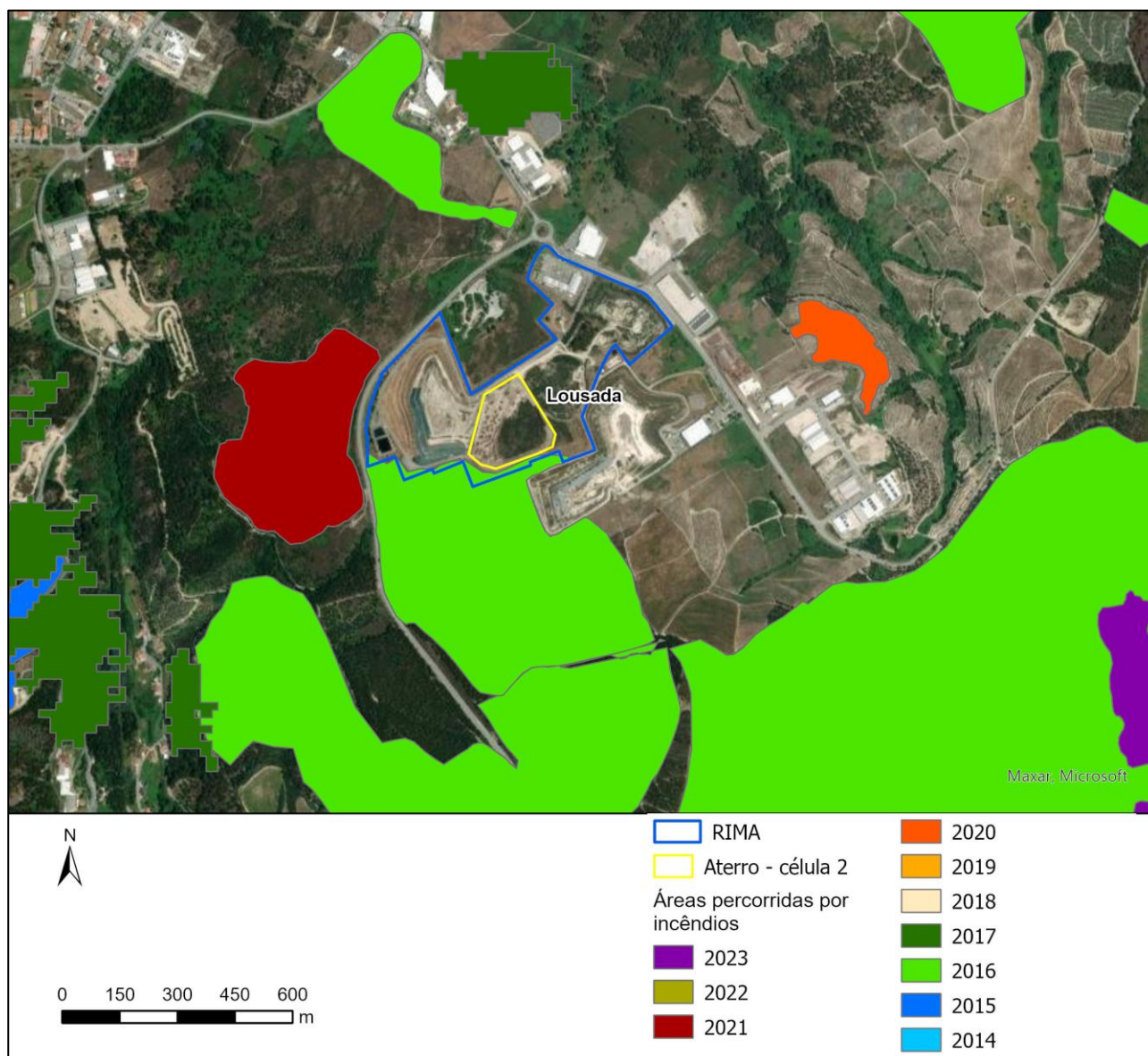


Figura 4.37 – Áreas percorridas por incêndios (Fonte: ICNF, 2025).

Relativamente ao zonamento acústico, de acordo com a Planta de Condicionantes, a área de implantação do projeto não se encontra abrangida por zona mista ou zona sensível (Figura 4.38).

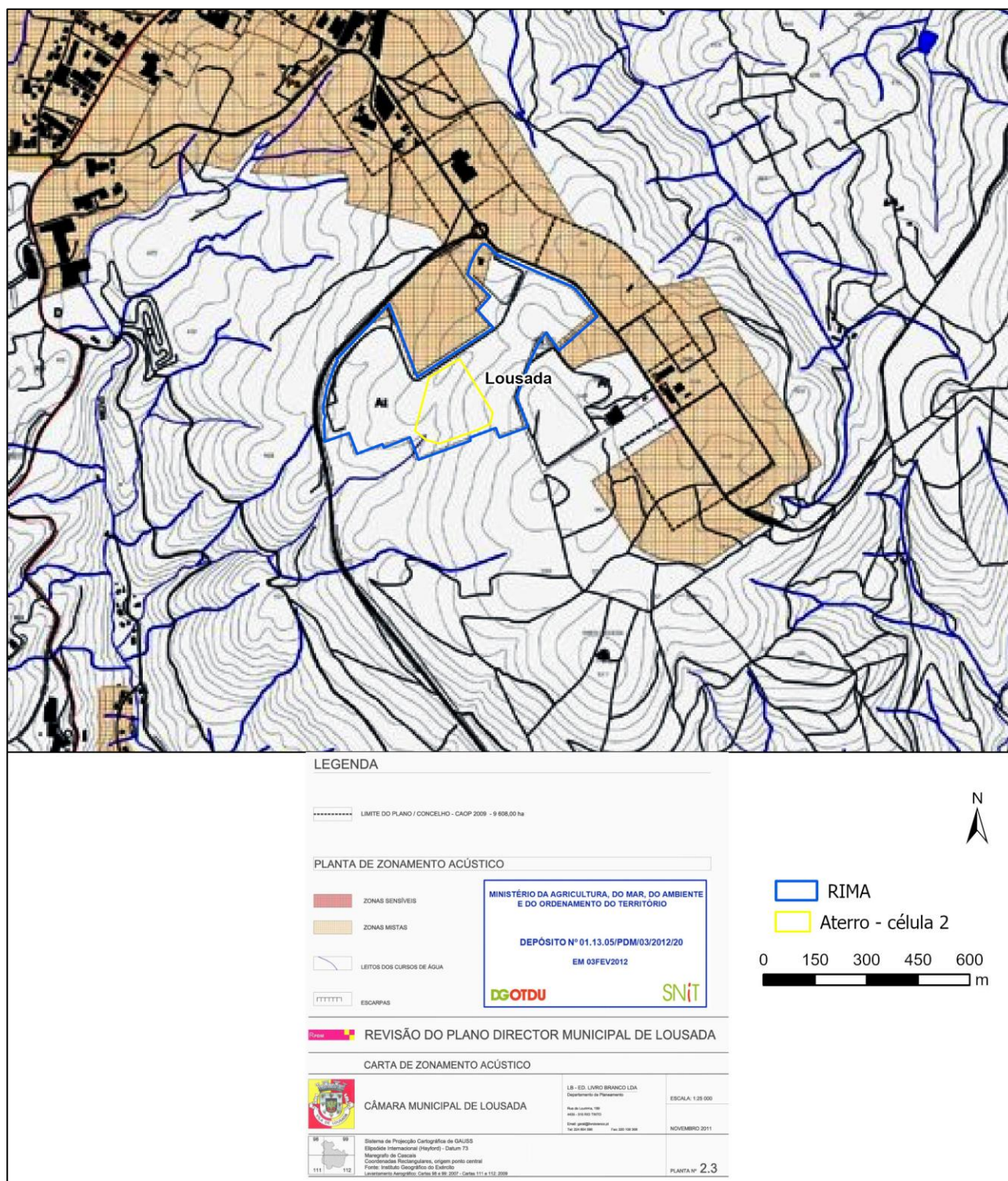


Figura 4.38 – Extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Lousada – Zonamento Acústico.

4.9. Biodiversidade

4.9.1 Metodologia

No âmbito do presente estudo realizou-se trabalho de campo através do reconhecimento e identificação das espécies presentes no local de implantação do projeto e na área imediatamente adjacente (*buffer* de 250 m), a qual permite complementar o enquadramento ecológico do local.

Os dados de campo foram complementados com a análise bibliográfica de publicações de referência que possuem informação fidedigna relativa aos valores naturais potencialmente presentes na área de estudo. Para o efeito, consideraram-se, entre outros, os atlas de distribuição de espécies a nível nacional e os relatórios de aplicação das Diretivas Habitats (Artigo 17º) e Aves (Artigo 12º) 2013-2018, baseados em sistemas de quadrículas 10 × 10 km. Os grupos de fauna alvo da presente caracterização foram os anfíbios, os répteis, as aves e os mamíferos (Quadro 4.21).

Quadro 4.21- Bibliografia e *webgrafia* de referência consultada.

Bibliografia/Webgrafia	Escala de apresentação dos dados	Taxa
ICNF. Relatório de Aplicação da Diretiva Habitats 2013-2018	Quadrículas 10 km X 10 km	Flora, Peixes, Anfíbios, Répteis e Mamíferos
ICNF. Relatório de Aplicação do Artigo 12º da Diretiva Aves 2013-2018'		
Equipa Atlas (2008). Atlas das Aves Nidificantes em Portugal.		
Equipa Atlas (2018). Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013.	Quadrículas 10 km X 10 km	Aves
Equipa Atlas (2022). III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016-2021).		
<i>Flora-On</i> : Flora de Portugal Interactiva (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. www.flora-on.pt .	Quadrículas 10 km X 10 km	Flora
Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental		
Loureiro <i>et al.</i> 2010. Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal.	Quadrículas 10 km X 10 km	Anfíbios Répteis
Bencatel <i>et al.</i> (2019). Atlas de mamíferos de Portugal.	Quadrículas	
Rainho L. <i>et al</i> (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental	10 km X 10 km	
ICNF (2014). Análise dos dados do programa de Monitorização de Abrigos subterrâneos de importância nacional de morcegos (1988-2012).		Mamíferos
Palmeirim, J.M. & Rodrigues, L. 1992. Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas.	Por abrigo	

Com base na informação recolhida foram elaboradas listas de espécies presentes na área de estudo, as quais se apresentam no Anexo XIX do Volume III. Estas listas incluem as espécies cuja ocorrência foi confirmada no decorrer dos trabalhos de campo e as espécies que, não tendo sido confirmadas nos levantamentos de campo, de acordo com as informações e elementos bibliográficos recolhidos, e tendo por base as características dos biótopos presentes na área de estudo, poderão ser de ocorrência potencial de acordo com os critérios constantes no Quadro 4.22.

A recolha e tratamento da informação tem como objetivo global determinar o valor e importância da área de estudo no contexto da conservação da biodiversidade pelo que existe aqui um foco em relação às espécies e habitats com especial interesse conservacionista. Para o efeito, consideram-se espécies com especial interesse conservacionista aquelas que possuem uma (i) 'categoria de ameaça' (criticamente em perigo, em perigo ou vulnerável) segundo os respetivos livros/listas vermelhas, (ii) as constantes dos Anexos II e/ou IV da Diretiva Habitats, (iii) as constantes do Anexo I da Diretiva Aves e (iv) as protegidas por legislação específica.

Quadro 4.22 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies de fauna inventariadas para a área de estudo.

Ocorrência	
Potencial	Confirmada
A espécie ocorre na quadrícula 10 x 10 km e o biótopo preferencial de ocorrência está presente na área de estudo. Embora a bibliografia consultada não atribua a presença da espécie na quadrícula 10x10 km, o respetivo Atlas dá a espécie como presente em pelo menos uma das quadrículas adjacentes e, no decorrer do trabalho de campo confirmou-se a existência de <i>habitat</i> favorável para a espécie na área de estudo	A espécie foi inventariada no decurso do trabalho de campo realizado

Os livros/listas vermelhas utilizados foram os seguintes: livro vermelho dos vertebrados de Portugal (Cabral *et al*, 2006) (para a herpetofauna), livro vermelho dos mamíferos de Portugal (Mathias *et al*, 2023), lista vermelha das aves de Portugal Continental (Almeida *et al*, 2022) e a lista vermelha da flora vascular de Portugal Continental (Carapeto *et al*, 2020).

A informação recolhida permite delimitar, caso existam, áreas de especial interesse conservacionista na área de estudo (habitats naturais ou seminaturais do Anexo I da Diretiva Habitats e/ou áreas que concentrem espécies com especial valor conservacionista).

Delimitação dos Biótopos

O biótopo corresponde a uma área geográfica de dimensões variáveis com características uniformes em termos de condições ambientais que permitem a presença de um conjunto de espécies de fauna e flora (biocenose) adaptadas a essas condições.

O mapeamento dos biótopos foi, numa primeira fase, realizado com base na carta de ocupação do solo e nas imagens de satélite disponibilizadas *online* pelo *Bing maps* e pelo *Google Earth*, procedendo-se à delimitação dos polígonos que, no terreno, definem cada um dos biótopos. Após essa fase, procedeu-se à validação no terreno da delimitação previamente realizada, caracterizando-se cada um dos biótopos. A validação foi realizada através de prospeção realizada a pé.

De salientar que um biótopo pode ser constituído por um ou mais Habitats da Rede Natura 2000. Esses habitats, a existirem, são delimitados com base no trabalho de campo, após inventariação da flora existente, de acordo com a metodologia apresentada no tópico seguinte.

Levantamento de campo de flora e vegetação

A área de implantação do projeto foi totalmente percorrida com o intuito de identificar as comunidades vegetais existentes e mapear os habitats naturais e seminaturais constantes do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril com redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva Habitats.

Tendo em atenção a distribuição dos biótopos na área de intervenção direta do projeto (célula 2 e local de implantação da ETAR), estes foram totalmente percorridos a pé com o intuito de identificar as espécies de flora presentes.

Face à escassez dos elementos florísticos presentes na área de intervenção, estes encontram-se referenciados na descrição referente à caracterização da área, no presente documento, não havendo lugar à elaboração da habitual listagem de espécies de flora.

Com base nos inventários realizados procedeu-se à identificação dos habitats naturais do Anexo I da Diretiva Habitats (tipos de habitats naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação). A metodologia para identificação/caracterização destes habitats teve por base as 'Fichas de Caracterização dos Habitats' constantes do Plano Setorial da Rede Natura 2000 as quais foram elaboradas pela ALFA - Associação Lusitana de Fitossociologia (ALFA, 2004).

Levantamento de campo de fauna

As amostragens para inventariação da fauna de vertebrados foram realizadas através de transeptos efetuados a pé ao longo dos biótopos identificados na área de estudo. Ao longo dos transeptos aplicaram-se diferentes métodos de prospeção em função do grupo-alvo (Quadro 4.23). O levantamento de campo decorreu em dois momentos distintos: em janeiro de 2025 (aquando da realização do estudo de ‘análise caso a caso’ e em fevereiro/março de 2026 (aquando da realização dos trabalhos do presente EIA).

Quadro 4.23 – Metodologias utilizadas no levantamento de campo da fauna.

<i>Taxa</i>	<i>Metodologia</i>
Anfíbios	Prospeção no período diurno através do levantamento de troncos ao longo dos transeptos. A área foi prospectada de forma a detetar locais detentores de maior humidade favoráveis à presença/reprodução deste grupo, incidindo sobretudo ao longo das margens da linha de água, adjacente ao perímetro do Aterro,
Répteis	Transeptos a pé para identificação de exemplares expostos ao sol em locais mais solarengos. Procedeu-se ao levantamento de troncos e pedras para identificação de exemplares potencialmente abrigados.
Aves	Pontos de escuta e transeptos a pé para identificação visual e auditiva das espécies presentes (sem contabilização).
Mamíferos	Transeptos a pé para observação direta, identificação de indícios de presença (pegadas, tocas, dejetos) e identificação de eventuais abrigos.

4.9.2 Áreas classificadas

No âmbito do presente estudo procedeu-se à verificação do enquadramento do projeto face às áreas classificadas do sistema nacional de áreas classificadas (SNAC) presentes na área envolvente. Ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, o SNAC engloba a rede nacional de áreas protegidas, as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 e as demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português (Sítios RAMSAR, Geoparques e Reservas da Biosfera). Para verificação do enquadramento da área de estudo relativamente ao SNAC consultou-se o sítio da internet do Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF))¹⁴.

Verifica-se que a área de estudo não está inserida em nenhuma área do SNAC (Figura 4.39). As áreas mais próximas são a ZEC Valongo, em grande parte sobreposta à Paisagem Protegida Regional ‘Parque das Serras do Porto’ - PPRPSP (a cerca de 25 km de distância) e a ZEC Marão, a cerca de 29 km de distância. A área de estudo não possui qualquer relação funcional com estas áreas.

¹⁴ <https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html>

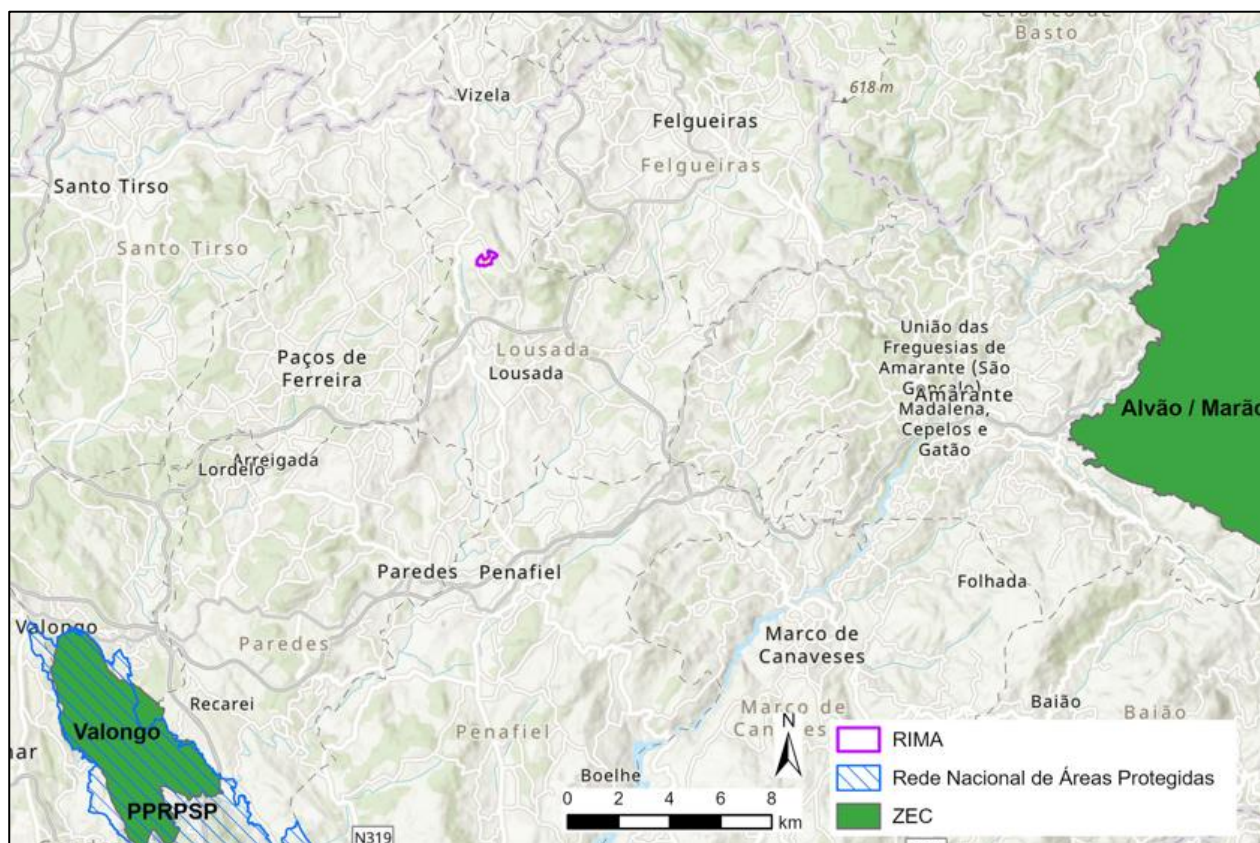


Figura 4.39 - Posicionamento do projeto face às áreas classificadas mais próximas.

4.9.3 Biótopos presentes na área de estudo

A área de estudo apresenta uma extensa zona ocupada por dois Aterros de resíduos (Aterro da RIMA e Aterro da Ambisousa) e por indústria.

Na área de estudo, em geral, o coberto arbóreo é escasso, predominando aí os matos puros e/ou mistos de tojo e de giesta, acompanhados por urze, carqueja e silvas. A predominância deste tipo de vegetação deve-se ao facto desta área, nos últimos anos, ter sido percorrida por incêndios. O biótopo arbustivo é assim o biótopo predominante na área de estudo, estando presente não só em grande parte da área envolvente ao estabelecimento da RIMA, mas também em grande parte do seu interior (com exceção da área ocupada pelo Aterro existente e pelo centro de triagem). Contudo, no interior do estabelecimento, o proponente procede com frequência ao controlo da vegetação de forma a minimizar o risco de incêndio.

Na Figura 4.40 apresenta-se a distribuição dos principais biótopos presentes na área de estudo.

O detalhe fotográfico de cada um dos biótopos identificados na Figura 4.40 com os números F1, F2, F3 e 4, é apresentado nas Figuras 4.41 a 4.43.

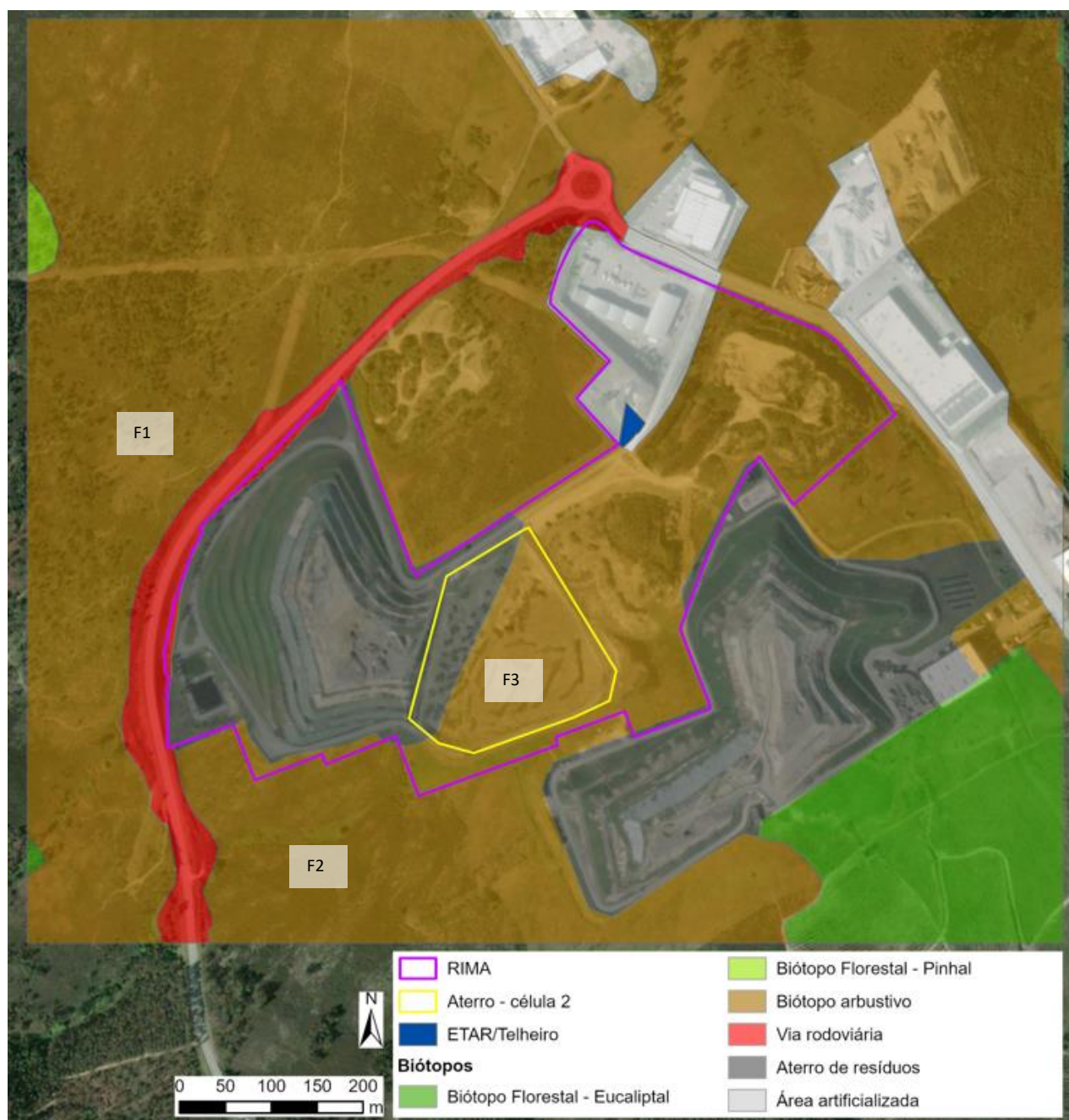


Figura 4.40– Biótopos presentes na área de estudo.



Figura 4.41– Biótopo arbustivo muito denso (Tojal) (F1 na Figura 4.40).



Figura 4.42– Biótopo arbustivo muito denso (Tojal/Giestal) a sul da RIMA (F2 na Figura 4.40).



Figura 4.43– Local de implantação da futura célula 2 anteriormente ocupada por giestal (biótopo arbustivo), entretanto cortado (F 3 na Figura 4.40).

4.9.4 Flora e vegetação

4.9.4.1 Enquadramento biogeográfico e fitossociológico

A biogeografia é um ramo da geografia que tem por objetivo estabelecer uma tipologia ou sistemática da superfície do planeta, com base na distribuição das comunidades vegetais. De acordo com Costa *et al* (1998), a área de estudo, localizada na região noroeste de Portugal Continental, insere-se na Região Eurosiberiana, Sub-região Atlântica-Medioeuropeia, Superprovíncia Atlântica, Província Cantabro-Atlântica, Setor Galaico-Português.

Este território é aquele onde o efeito condicionado pelo Oceano Atlântico é mais significativo relativamente ao clima, sendo este chuvoso e temperado com uma amplitude térmica anual (continentalidade) pouco acentuada: nem o Inverno é muito rigoroso nem o Verão é muito quente.

A Região Eurosiberiana é caracterizada por uma aridez estival nula ou muito ligeira, nunca superior a 2 meses secos, sendo o território da Superprovíncia Atlântica aquele onde o efeito amenizante do oceano Atlântico no clima é mais significativo na medida em que a amplitude térmica anual (continentalidade) é pouco acentuada. O clima deste território permite a presença de plantas da denominada "flora atlântica" como sejam o carvalho-roble (*Quercus robur*), o vidoeiro (*Betula pubescens* subsp. *celtica*), a faia (*Fagus sylvatica*), os bordos (*Acer* spp.), os tojos (*Ulex europaeus* s.l., *U. minor*), algumas urzes (*Erica ciliaris*, *E. cinerea*, *Daboecia cantabrica*) e outras plantas como: Erva-das-sete-sangrias (*Lithodora prostrata* subsp. *prostrata*), fel-da-terra (*Centaurium portense*), sevas (*Allium ericetorum*), etc. Os tojais, urzais / tojais e urzais alcançam a sua máxima extensão e diversidade neste território (Costa *et al* 1998).

O Setor Galaico-Português é o setor 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 medronheiro (*Arbutus unedo*), Camarinheira (*Corema álbum*), trovisco (*Daphne gnidium*), loureiro (*Laurus nobilis*), gilbardeira (*Ruscus aculeatus*), ou salsaparrilha (*Smilax aspera*) coexistem com plantas tipicamente atlânticas como carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), tojo-arnal (*Ulex europaeus* subsp. *Lactebracteatus*), tojo-molar (*Ulex minor*), entre outras. A paisagem é dominada por giestais, tojais, e urzais-tojais que resultam da degradação de carvalhais primitivos de *Quercus robur*.

4.9.4.2 Vegetação atual

A diversidade florística de uma determinada região é o resultado da interação dos vários fatores bióticos e abióticos e é um bom indicador da ação antrópica aí existente, quer atual quer histórica, sendo o estado de conservação de um habitat muito importante para a preservação de espécies florísticas com estatuto de proteção.

A comunidade vegetal presente na área de estudo, e, em concreto, na área de intervenção direta do projeto, não apresenta especial valor conservacionista, resultando da degradação da vegetação primitiva sobretudo pela sucessiva ocorrência de incêndios e atividades humanas. A vegetação aqui presente é representativa da atual vegetação da generalidade da região, predominando os matos como giestais e tojais. Este tipo de vegetação inclui-se na classe *Calluno-Ulicetea* predominando a comunidade termocolina com tojo-arnal (*Ulex europaeus* ssp. *latebracteatus*) e giesta-amarela (*Cytisus striatus*).

Ambas as espécies são características de terrenos incultos, encostas pedregosas, taludes e bermas de caminhos, locais expostos com solos ácidos, derivados de areias, granitos, xistos ou quartzitos, podendo surgir no sub-bosque de pinhais com pouca densidade de árvores. No caso da giesta trata-se de uma espécie pioneira que, após a ocorrência de um incêndio rapidamente se torna dominante na área.

Na zona de implantação da célula 2 a vegetação existente previamente à desmatagem era o giestal (Figura 4.44). Nos taludes adjacentes está presente o sargaço-das-serras (*Halimium lasianthum*). A área destinada à implantação da ETAR localiza-se numa plataforma de aterro maioritariamente sem vegetação devido à circulação de viaturas. Na zona adjacente estão presentes matos rasteiros sobretudo com torga (*Calluna vulgaris*) e sargaço-das-serras (*Halimium lasianthum*) (Figura 4.45).



Figura 4.44- Vegetação no local de implantação do projeto – célula 2 (após corte)



Figura 4.45- Vegetação no local de implantação do projeto - ETAR.

Espécies com valor conservacionista

De acordo com a pesquisa realizada, nomeadamente através da consulta à base de dados Flora On¹⁵, ao relatório de implementação da Diretiva Habitats 2013-2018 e à Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental, e tendo em consideração os biótopos presentes, na área de estudo existe a possibilidade de ocorrer 1 espécie com especial interesse conservacionista. Trata-se de narciso-bravo (*Narcissus triandus*), uma espécie não ameaçada inscrita no Anexo IV da Diretiva Habitats. É uma planta bulbosa que ocorre em prados, clareiras de urzais, giestais, azinhais ou pinhais e em afloramentos rochosos, xistosos ou graníticos. Uma parte significativa das ocorrências em Portugal continental insere-se em áreas integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas e considera-se que não requer medidas de conservação adicionais.

Na área de estudo, a zona a poente do Aterro (ou seja, no exterior do estabelecimento) onde ocorre o biótopo arbustivo com diversos afloramentos graníticos, apresenta habitat favorável à presença desta espécie, embora, no decurso da saída de campo realizada (em época de floração desta espécie – fevereiro/março), a mesma não tenha sido confirmada.

Relativamente a habitats com interesse de conservação (habitats do Anexo I da Diretiva Habitats), na área de estudo não foi identificada a presença de nenhum destes habitats.

4.9.5 Fauna

A comunidade faunística presente na área de estudo é composta por espécies comuns e de ampla distribuição quer na região quer a nível nacional. Tendo em conta as características desta área, na qual ocorre uma forte atividade humana relacionada com a operação dos Aterros e das indústrias existentes na zona industrial, as espécies presentes apresentam reduzida sensibilidade à atividade aí desenvolvida. Muitas destas espécies, inclusive, apresentam ocorrência regular em meios urbanos.

A área de estudo não apresenta linhas de água capazes de suportar qualquer comunidade aquática relevante, nomeadamente espécies de peixes.

No Anexo XIX do Volume III apresentam-se as listas de espécies dos diversos grupos faunísticos inventariados para a área de estudo, nomeadamente: Anexo XIX.C ‘Espécies da herpetofauna’, Anexo XIX.D ‘Espécies de aves’ e Anexo XIX.E ‘Espécies de mamíferos’. No total, tendo em conta os dados oriundos dos levantamentos de campo e das pesquisas bibliográficas efetuadas, na área de estudo ocorrerão 69 espécies de vertebrados, 72% das quais têm potencial para ocorrer na área de implantação direta do projeto, embora de forma esporádica e em muito baixa densidade. Parte delas, nomeadamente no caso das aves e das espécies de morcegos, ocorrem em voo, não utilizando o habitat existente (Quadro 4.24). Não ocorrem espécies exclusivas do local de implantação do projeto, ou seja, todas as espécies referenciadas para o local de implantação direta do projeto também ocorrem na área envolvente.

Quadro 4.24- Informação síntese relativa aos grupos faunísticos presentes na área de estudo.

Grupo faunístico	Área de estudo			Local implantação do projeto		
	Confirmado	Potencial	Total	Confirmado	Potencial	Total
Anfíbios	0	6	6	0	3	3
Répteis	0	6	6	0	4	4
Aves	27	17	44	8	26	34
Mamíferos	3	10	13	1	8	9

A comunidade de aves, embora não sendo abundante, é a que apresenta maior número de espécies. Na área de estudo identifica-se a ocorrência potencial de 44 espécies de aves, a grande maioria passeriformes característicos de meios florestais e arbustivos e tolerantes à presença de atividade humana em áreas adjacentes (áreas com algum grau de perturbação/presença diária de pessoas).

¹⁵ Flora-On: Flora de Portugal Interactiva (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. www.flora-on.pt.

Ao nível dos anfíbios, na área de estudo ocorrem sapo-comum (*Bufo bufo*), sapo-parteiro-comum (*Alytes obstetricans*), salamandra-comum (*Salamandra salamandra*), tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), todas espécies com distribuição generalizada no território. Também os répteis presentes, nomeadamente sardão (*Lacerta lepida*), lagartixa-de-bocage (*Podarcis bocagei*), lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*) e cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*) são espécies com ampla distribuição e características de áreas de matagal com afloramentos rochosos.

Espécies com interesse conservacionista

No âmbito da presente caracterização consideram-se espécies com interesse conservacionista aquelas que possuem uma (i) 'categoria de ameaça' (criticamente em perigo, em perigo ou vulnerável) segundo os respetivos livros/listas vermelhas, (ii) as constantes dos Anexo II e/ou IV da Diretiva Habitats, (iii) as constantes do Anexo I da Diretiva Aves e (iv) as protegidas por legislação específica.

De referir ainda que, de acordo com o Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas (Palmeirim & Rodrigues 1992) e com os dados de programa de monitorização de abrigos subterrâneos de importância nacional de morcegos (1988-2012) ICNF (2014), na área de estudo não existem abrigos de importância nacional cuja proteção seja recomendada para garantir a sobrevivência de espécies de morcegos cavernícolas. De referir ainda que a prospeção realizada, para além dos edifícios/estruturas construídas existentes na zona industrial onde eventualmente algumas das espécies de morcegos mais comuns possam encontrar refúgio, não identificou na área de estudo abrigos especialmente favoráveis a estas espécies pelo que a ocorrência destas nesta área, embora possível, será pouco relevante em termos conservacionistas.

Com base no levantamento de campo e na pesquisa bibliográfica realizada, constata-se que a área de estudo, face às suas características, tem potencial para albergar 10 espécies com especial interesse conservacionista. Constata-se a potencial ocorrência na área de estudo de seis espécies do Anexo IV da Diretiva Habitats (tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), sapo-parteiro-comum (*Alytes obstetricans*), lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*), morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), morcego de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) e morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*) e 2 espécies do Anexo I da Diretiva Aves: toutinegra-do-mato (*Curruca undata*) e cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*), bem como de duas espécies com estatuto de ameaça: peneireiro (*Falco tinnunculus*) e coelho-bravo (*Orytolagus cuniculus*). Qualquer uma destas espécies apresenta uma distribuição generalizada em grande parte do território, nomeadamente na região norte.

No que respeita, em particular, às duas espécies com estatuto de 'vulnerável', o peneireiro-comum e o coelho, estas são espécies com ampla distribuição no território continental. No caso do peneireiro, embora seja uma espécie comum, verifica-se uma tendência de declínio do efetivo populacional. Esta espécie foi confirmada na área de estudo podendo nidificar em estruturas construídas ou em árvores na envolvente, utilizando como território de alimentação a generalidade da área de estudo, inclusive a área dos Aterros. Quanto ao coelho, o estatuto desfavorável deve-se às doenças virais a que acresce a destruição do habitat em mosaico devido à expansão da agricultura intensiva e às florestas de produção.

No Quadro 4.25 descrevem-se as espécies com especial interesse conservacionista que ocorrem/potencialmente ocorrem na área de estudo.

Com base na informação recolhida, tendo em consideração as características da área de estudo e o seu enquadramento regional, a área de implantação do projeto não apresenta qualquer relevância conservacionista para a fauna e seus habitats, seja no contexto local seja regional ou nacional.

Quadro 4.25- Espécies da fauna com especial interesse conservacionista que ocorrem (ou potencialmente ocorrem) na área de estudo.

Espécie	Categoria de Ameaça	Diretiva Habitats	Ocorrência		Análise
			Diretiva Aves	Área do projeto	
Anfíbios					
Anfíbios					
Tritão-marmorado (<i>Triturus marmoratus</i>)	LC	IV		x	Ocorre na generalidade do território continental sendo uma espécie flexível do ponto de vista ecológico frequentando uma elevada diversidade de biótopos desde que próximos de corpos de água adequados à sua reprodução (charcos, tanques, rios de pequeno caudal). Fora da época reprodutora apresenta hábitos terrestres, especialmente durante a noite. Constituem ameaças à espécie a destruição de charcos temporários, a expansão urbanística, a predação por espécies invasoras (lagostim-da-Louisiana, perca-sol).
Sapo-parteiro-comum <i>Alytes obstetricans</i>	LC	IV	x	x	Ocorre numa grande variedade de habitats a norte do rio Tejo e na serra de S. Mamede. Tem como habitat diversos biótopos (agrícola, florestas e até áreas humanizadas). Contudo, no período reprodutor está dependente de massas de água permanentes (ribeiros, charcos, tanques) que lhe possibilita um prolongado desenvolvimento larvar. Tem como ameaças a pressão urbanística, a poluição da água, os incêndios florestais, a expansão de florestas de produção e a destruição de charcos e pequenos ribeiros. Ocorrerá na generalidade dos biótopos naturais da área de estudo.
Répteis					
Lagartixa-ibérica <i>Podarcis hispanica</i>	LC	IV	x	x	Espécie incluída no anexo IV da DH devido à reduzida área geográfica de distribuição a nível europeu. Contudo, ocorre na generalidade da região norte e em grande parte da região Centro sendo localmente comum e ocasionalmente abundante. Só a profunda intervenção humana em amplas zonas do território poderá provocar a extinção local de algumas populações. Tem potencial para ocorrer na generalidade da área de estudo.
Aves					
Peneireiro <i>Falco tinnunculus</i>	VU		©	©	Trata-se de uma espécie residente com ampla distribuição no território continental, evitando áreas florestais mais densas como as que ocorrem na região Centro. Nidifica em diversas estruturas como sejam edifícios, zonas escarpadas e árvores. Embora seja uma espécie comum verifica-se uma tendência de declínio do efetivo populacional, o que justifica o estatuto A área de estudo apresenta habitat favorável à espécie, nomeadamente áreas florestais e estruturas altas para nidificação e espaços abertos para alimentação. A espécie foi confirmada na área de estudo, utilizando a área de implantação do projeto como território de caça.

Espécie	Categoria de Ameaça	Diretiva Habitats	Ocorrência			Análise
			Diretiva Aves	Área do projeto	Área envolvente	
Cotovia-pequena <i>Lullula arborea</i>	LC		I	x	©	Espécie residente com distribuição quase contínua na generalidade do território nacional continental. Tem como biótopos preferenciais as áreas florestais pouco densas, e áreas de matos em mosaico com áreas abertas. Apesar de inscrita no Anexo I da Diretiva Aves, em Portugal continental é uma espécie comum. Ocorrência confirmada no biótopo arbustivo da área envolvente. Será de ocorrência potencial na área interna ao local de implantação do projeto.
Toutinegra-do-mato <i>Curruca undata</i>	LC		I	x	©	Espécie residente frequente na generalidade do território nacional continental sobretudo a norte do rio Tejo e nas zonas montanhosa do Algarve e sul do Alentejo. Tem como biótopo preferencial matagais densos surgindo também com frequência em áreas de pinhal e por vezes de eucaliptal desde que o sub-bosque seja constituído por áreas de matagal que lhe forneça condições de abrigo e reprodução. Apesar de inscrita no Anexo I da Diretiva Aves, em Portugal é uma espécie comum. Ocorrência confirmada no biótopo arbustivo da área envolvente. Será de ocorrência potencial na área interna ao local de implantação do projeto.
Mamíferos						
Morcego-anão <i>(Pipistrellus pipistrellus)</i>						As espécies de morcegos deste género ocorrem numa grande diversidade de habitats entre os quais os meios urbanos e áreas rurais humanizadas, sendo frequente abrigarem-se em estruturas artificiais nomeadamente em edifícios.
Morcego-pigmeu <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	IV		x	x	Trata-se de uma espécie com ampla distribuição a nível nacional e adaptada a habitats com perturbação humana. Os abrigos abarcam todo o tipo de fissuras em edificações (placas de revestimentos, debaixo de telhas), em pontes, minas, grutas, etc. Tem como zonas de caça as zonas urbanas (junto a pontos de iluminação os quais atraem insetos noturnos), zonas agrícolas, bosques, galerias ripícolas.
Morcego de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>						Tem como ameaças o uso de pesticidas na agricultura, a instalação de parques eólicos, a destruição/perturbação de abrigos. Presença potencial na generalidade da área de estudo.
Coelho <i>(Orytolagus cuniculus)</i>	VU			©	©	O coelho possui uma distribuição contínua na generalidade do território continental. O estatuto de ameaça deve-se ao declínio populacional nas últimas 3 gerações. Contudo, a população reprodutora é substancial existindo uma tendência de estabilização segundo alguns dos dados existentes. As ameaças à espécie são as doenças virais a que acresce a destruição do habitat em mosaico devido à expansão da agricultura intensiva e às florestas de produção. Ocorre numa grande diversidade de habitats em todo o território continental preferindo, no entanto, áreas mistas (mosaicos) com abrigos (matos e bosques) e zonas abertas (pastagens e terrenos agrícolas). Presença potencial na generalidade da área de estudo.
Legenda: Categorias de ameaça - LC - Pouco preocupante; VU- Vulnerável; EN – Em Perigo; NT- Quase Ameaçado; DD- Informação insuficiente; NE – Não Avaliado. © - Espécie observada no levantamento de campo realizado no âmbito do EIA; x - espécie de ocorrência potencial segundo a metodologia adotada.						

4.10. Paisagem

4.10.1 Metodologia

A área de estudo definida para a análise da paisagem corresponde a um raio de 3,0 km em relação à área de implantação do projeto, por forma a abranger o projeto e todas as suas componentes, de acordo com o critério de acuidade visual¹⁶.

A caracterização da paisagem da área de estudo foi realizada em três fases:

- caracterização biofísica;
- descrição das unidades da paisagem e subunidades da paisagem; e
- caracterização e classificação paisagística.

A análise e representação gráfica foi realizada em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica), utilizando o *software* QGIS.

As Peças Desenhadas de apoio à presente caracterização (Cartas 1 a 6) constam do Anexo XX (Volume III).

Fase 1- Caracterização biofísica

A caracterização biofísica da área de estudo compreende a identificação e análise dos elementos morfológicos/fisiográficos, com um caráter estruturante e funcional do território e da sua ocupação do solo, com identificação de elementos singulares (valores) e de intrusões visuais.

A análise do relevo pretende representar os elementos estruturais e físicos que definem a paisagem, através da análise dos seguintes elementos:

- Linhas fundamentais do relevo - análise da estrutura principal do relevo (festos e talvegues), bem como a morfologia do terreno (cabeços, vertentes e sistema húmido), demarcada por EPIC WebGIS Portugal¹⁷;
- Hipsometria - análise da altimetria da área de estudo, através da elaboração do Modelo Digital do Terreno (MDT). O MDT utilizado teve como base o levantamento LiDAR de Portugal continental, disponibilizado pela DGT (2025);
- Declives - traduz a inclinação do terreno, o que permite uma caracterização mais pormenorizada e objetiva do relevo, fornecendo uma informação quantificada. Neste caso concreto foi utilizada a seguinte classificação em função das classes de declive: < 5 %: relevo plano; 6 – 10 %: relevo suave; 11 – 15%: relevo moderado; 16 – 25%: relevo acentuado; 26 – 45%: relevo muito acentuado e > 45%: relevo escarpado.

Em relação à ocupação do solo, a sua caracterização é determinante enquanto expressão das ações humanas sobre o território. Constitui uma unidade mutável, conferindo um caráter mais ou menos artificializado da paisagem. A ocupação do solo na área de estudo foi caracterizada com base na cartografia da COS2023, disponibilizada pela DGT e nos ortofotomapas (serviço WMS¹⁸ da DGT e do *Google Satellite*). Esta informação foi atualizada recorrendo a trabalho de campo.

Fase 2- Unidades e subunidades da paisagem

O grupo das unidades de paisagem (GUP) e as unidades de paisagem (UP) presentes na área de estudo são as definidas por Abreu *et al.* (2004) em “Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal Continental”. De acordo com estes autores, as UP são áreas com características relativamente homogéneas, com um padrão específico que se repete no seu interior e que as diferencia da sua envolvente. Uma UP tem também

¹⁶ A acuidade visual é a capacidade de discriminar os detalhes dos objetos no campo de visão, determinada pela dimensão mínima de alguns aspetos espaciais dos estímulos visuais, referindo-se ao limite espacial da discriminação visual.

¹⁷ <http://epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/wms/epic>. Apresentado pelo projeto LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (ex-Centro de Estudos de Arquitetura Paisagista "Prof. Caldeira Cabral"), Instituto Superior de Agronomia.

¹⁸ WMS - Web Map Service.

uma certa coerência interna e um caráter próprio, identificável no interior e no exterior. Em função da escala de análise, o limite das UP poderá ser ajustado ao território em questão.

Após a identificação e caracterização da(s) UP presente(s) na área de estudo, foram definidas subunidades da paisagem (SUP), tentando identificar e conhecer os padrões específicos de organização do território, à escala da análise considerada. Cada SUP foi descrita tendo em consideração os elementos que a distingue das restantes, relacionados com o relevo e o uso do solo, e/ou outros elementos visuais considerados relevantes, nomeadamente valores e intrusões visuais.

Fase 3- Classificação paisagística

A classificação paisagística tem como objetivo o estabelecimento de diferentes níveis de qualidade visual (QVP) e de capacidade de absorção visual da paisagem (CAVP), como forma de determinar o grau de sensibilidade visual da paisagem (SVP) da área de estudo.

A **qualidade visual da paisagem** (QVP) foi avaliada de modo a refletir a variabilidade espacial introduzida pelos diferentes elementos da paisagem, nomeadamente o uso de solo e a presença de valores visuais e intrusões visuais, que determinam valores cénicos distintos.

A carta da QVP para a área de estudo reflete a informação mais atualizada possível, neste caso da cartografia do uso/ocupação do solo disponível (COS2023) e, sempre que necessário, atualizada com base em ortofotomapas e no conhecimento do território. Assim, de acordo com as tipologias de uso presentes na área de estudo, foram atribuídas classes de qualidade visual, conforme apresentado no subcapítulo 4.10.2.2.

A **capacidade de absorção visual da paisagem** (CAVP) depende essencialmente do parâmetro de visibilidade, que está dependente da morfologia do território e da ocupação do solo, pela influência que exercem no grau de exposição das componentes da paisagem aos observadores. Neste caso não é considerado o uso do solo, pelo seu caráter mutável, garantindo que é assim analisado o pior cenário.

Nesta análise foram considerados os potenciais observadores, quer os permanentes quer os temporários:

- Observadores permanentes - aglomerados populacionais. A localização dos observadores permanentes tem como base a delimitação do tecido edificado da COS2023. Para estes polígonos foi elaborada uma grelha de pontos com 100 m de equidistância máxima. A estes pontos foi atribuída uma altura média de 1,70 m e um raio de observação de 3 km.
- Observadores temporários - observadores que circulam na rede viária principal. Para estes, foram considerados pontos com uma equidistância máxima de 500 m, a uma altura média de 1 m e um raio de observação de 3 km. Foram também considerados miradouros e parques de lazer em pontos de cotas mais elevadas.

A CAVP foi obtida pela determinação da visibilidade dos pontos de observação considerados, tendo como base o relevo da área estudada (MDT). O resultado obtido para cada célula/pixel do MDT corresponde a informação/somatório do número de “bacias visuais” de cada ponto de observação que se sobrepõem/intersectam nessa mesma célula, obtendo-se a frequência de observação.

Sendo essa informação que determina se uma área está visualmente muito ou pouco exposta e, por isso, revela menor ou maior capacidade de absorção. Assim, às áreas com maior número de sobreposição de “bacias visuais” corresponde a CAVP baixa e à áreas com uma baixa ou nula sobreposição de “bacias visuais” corresponde a uma CAVP muito alta.

A **sensibilidade visual da paisagem** (SVP) traduz a capacidade que a paisagem tem em acolher alterações à sua estrutura, sem alterar a sua qualidade visual. É um parâmetro síntese obtido a partir do cruzamento das duas cartas anteriores (QVP e CAVP), de acordo com a matriz apresentada no Quadro 4.26.

Quadro 4.26- Matriz para determinação da sensibilidade visual da paisagem.

QVP	CAVP			
	Muito alta	Alta	Média	Baixa
Muito baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média
Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média
Média	Baixa	Média	Média	Alta
Alta	Média	Alta	Alta	Alta

A SVP é tanto mais elevada quanto mais elevada for a QVP e quanto mais baixa a CAVP. Deste modo, considera-se que uma paisagem com sensibilidade visual baixa pode suportar alterações, mediante certas restrições próprias do local. Por outro lado, uma paisagem com uma sensibilidade visual alta não se apresenta apta para receber qualquer tipo de alteração, sem daí resultar a deterioração das suas características e da qualidade paisagística.

4.10.2 Caracterização Base

4.10.2.1. Caracterização biofísica

Em termos morfológicos (Carta 1 no Anexo XX), a área de estudo é marcada pela presença do festo principal que separa a bacia hidrográfica do rio Douro da bacia do rio Ave. A parte sul da área de estudo drena para a bacia do rio Douro (margem direita), mais concretamente para a sub-bacia rio Mezio, afluente do rio Sousa; e para a bacia do rio da Carvalhosa, afluente do rio Ferreira. Nestas sub-bacias, a drenagem ocorre preferencialmente de norte para sul e de nordeste para sudeste, respetivamente. A parte norte da área de estudo insere-se na bacia do rio Ave (margem esquerda), mais concretamente na sub-bacia da rib.^a de Sá, afluente do rio Vizela, com drenagem preferencial de sul para norte.

As cotas mais elevadas da área de estudo ocorrem na zona do festo principal, nomeadamente na Serra dos Campelos, junto ao vértice geodésico de Santa Águeda, com uma cota de 577 m, no vértice geodésico do Monte Telégrafo (578 m) e na zona da Granja (575 m) (Carta 2).

As cotas mais baixas ocorrem no vale do rio Mezio (199 m), na parte sul da área de estudo, e no vale do rib.^a de Sá (200 m) na parte norte.

Segundo a carta de declives (Carta 3), o relevo na área de estudo é bastante pronunciado, sobretudo nas zonas de encosta, na parte nordeste e sul, com declives compreendidos entre 15% e 45%, ocorrendo inclusive áreas com declives superiores a 45%. Na parte central e oeste, os relevos são menos pronunciados, geralmente entre 5% a 15%.

O local do projeto localiza-se próximo da área com cota mais alta da área de estudo (junto ao festo principal), variando as cotas entre 550 m, na parte sudeste, e 480 m na zona oeste. Na área do Aterro já existe uma célula à cota final e outra em enchimento.

Em termos de uso do solo, as áreas de maior altitude e declive mais pronunciado correspondem a zonas onde predomina a floresta de produção com eucalipto, algum pinhal e matos (nas áreas mais acidentadas e aridas mais recentemente). Nas zonas de vales encaixados também ocorrem algumas áreas com floresta de folhosas, geralmente associadas a zonas ribeirinhas.

Na zona de vale, nomeadamente nas partes oeste e norte, o povoamento urbano forma praticamente um contínuo intercalado com áreas agrícolas e floresta. As culturas agrícolas predominantes são as temporárias de sequeiro e regadio e também vinhas, pomares e pastagens.

Os principais aglomerados populacionais são Sousela (que inclui, entre outros, os lugares de Lama Grande, Bouça, Boa Vista, Moimenta e Corujeira), Raimonda (lugares de Groufe, Soutelinhos, S. Gonçalo, ...), Lustosa (lugares de Rua Nova, Cruz Nova, Bouça Cova, Varziela, Salgueirinhos, Casa Nova), Barrosas (lugares de

Senhora do Padrão e Trás do Muro) e Alvarenga. As áreas urbanas mais próximas distam cerca de 900 m do local do projeto.

A rede viária é marcada pela variante de Campelos e pela EM562, as quais dão acesso à área do projeto. As restantes vias principais são a estrada nacional EN106, a estrada regional ER209, a oeste, a EN207-1, a oeste, e a autoestrada A41, a sul.

Na área do projeto já existem infraestruturas de gestão de resíduos, nomeadamente o Aterro de resíduos da RIMA (Células 1A e 1B) e o centro de triagem. Na área da Célula 2, que se pretende licenciar, entretanto desmatada, ocorriam matos (giestais). Na sua envolvente imediata encontram-se instaladas diversas unidades industriais ao longo da estrada municipal EM562, bem como o Aterro da Ambisousa, imediatamente a sudeste.

4.10.2.2. Unidades e subunidades de paisagem

Unidades de Paisagem

A área de estudo localiza-se na região de Entre Douro e Minho (Grupo de Unidades da Paisagem A), na unidade de paisagem UP12 – Baixo Tâmega e Sousa (Figura 4.46). As principais características desta UP encontram-se nos parágrafos seguintes, com base em Abreu *et al.* (2004)¹⁹.

Trata-se de:

«uma paisagem com morfologia acidentada, sendo frequentes as encostas de declive acentuado, estando bem patente o clima húmido do Minho e uma ocupação humana hoje em dia muito influenciada pela relativa proximidade da área metropolitana do Porto. A paisagem apresenta-se predominantemente verde e variada.

A zona superior das encostas encontra-se geralmente florestada, muito frequentemente com eucaliptais.

Da ocupação agrícola dos fundos de vale e da zona inferior das encostas (esta muitas vezes em terraços de dimensões variadas), baseada no milho, prados e vinha, resulta um mosaico policultural compartimentado por sebes, reduzidos maciços arbóreos e algumas manchas de matos.

A esta matriz agrícola e florestal sobrepõe-se um povoamento denso e desorganizado onde, por entre núcleos urbanos com dimensões significativas (como Paredes, Penafiel, ...), se sucedem habitações dispersas, unidades industriais e pequenas oficinas, cafés e restaurantes, numa tal densidade que dificulta entender onde começam e acabam os espaços urbanos. Há ainda a acrescentar a presença das tradicionais habitações e instalações de apoio à agricultura, em pedra, frequentemente degradadas. (...)

Ocorre a redução da tradicional coerência de usos em relação aos recursos (agricultura e floresta), devido fundamentalmente à edificação desordenada.

As sensações dominantes serão de confusão e desorganização, encontrando-se, no entanto, situações de paisagem cuidada, tranquila, com legibilidade e clara unidade.»

Subunidades da paisagem

A análise paisagística da área de estudo resultou da conjugação da caracterização biofísica, nomeadamente do cruzamento do relevo (Cartas 1, 2 e 3) e da ocupação do solo (Carta 4). A ocorrência de áreas que se diferenciam do contexto das UP onde se inserem, permitiu a definição de cinco subunidades (SUP), representadas na Carta 5 e na Figura 4.47. As principais características das SUP definidas encontram-se descritas no Quadro 4.27.

¹⁹ Abreu, A., Correia, T., Oliveira, R. (2004) - Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, Universidade de Évora, Coordenação DGOTDU, Lisboa.

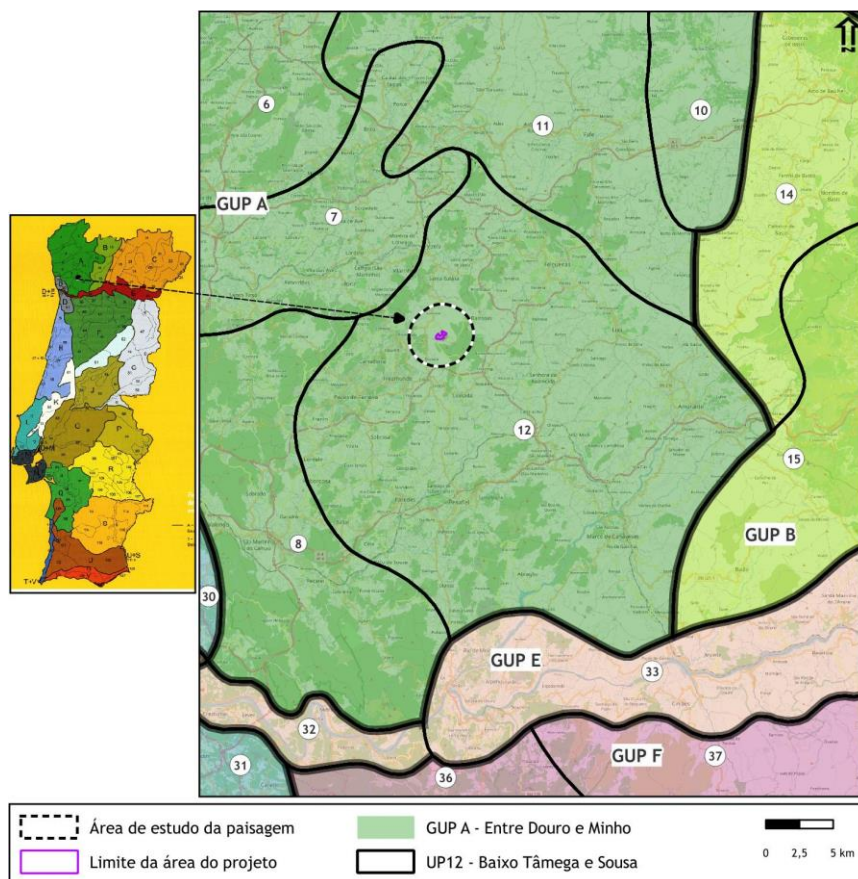


Figura 4.46– Unidades de Paisagem (Fonte: Abreu *et al* 2004)

Quadro 4.27 – Descrição das subunidades de paisagem na área de estudo.

Subunidades da paisagem	Descrição geral
	O uso predominante é floresta com eucalipto e áreas de matos, em terrenos desflorestados e áreas ardidas. Área de relevo bastante acentuado a pronunciado, com cotas elevadas. Atravessada pela Variante da serra de Campelos.
SUP1 – espaço florestal e matos	 
SUP2 – área industrial	Área de cabeço que abrange o planalto da serra dos Campelos, aplanada, que se encontra ocupada por diversas áreas industriais ao longo da EM562, das quais se inclui a atual área do Aterro da RIMA e o Aterro da Ambisousa, que formam praticamente um contínuo em termos visuais. A área do projeto insere-se nesta SUP.

Subunidades da paisagem	Descrição geral
	
SUP3 – zona rural oeste e sul (Lustosa, Raimona e Sousela)	Área de relevo mais aplanado, onde se desenvolve um contínuo de povoações rurais, intercaladas por áreas agrícolas (regadio, pomares e vinha). Ao longo desta área ocorrem também diversas áreas florestais com eucalipto e pinheiro bravo. Sendo também de salientar diversas unidades industriais, equipamentos e armazéns.  
SUP4 – zona rural nordeste (Barrosas)	Área rural na parte leste da área de estudo, em que as povoações se inserem numa zona de encosta, mais declivosa que a SUP3. Aglomerados mais dispersos, também ocorrem áreas industriais.  
SUP5- rural sudeste (Alvarenga)	Área rural, de relevo plano, com predomínio de culturas agrícolas anuais.  

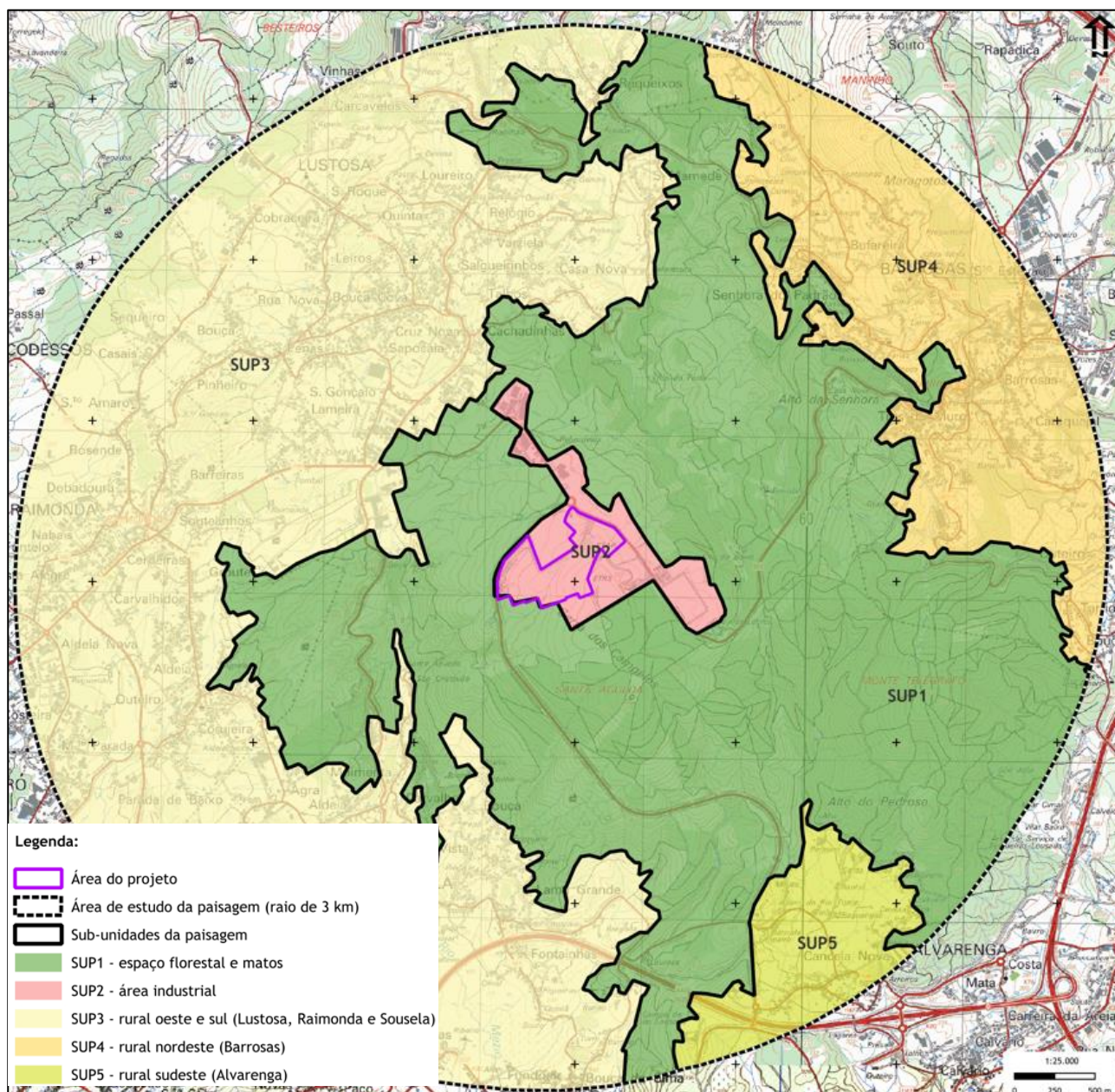


Figura 4.47– Sub-Unidades de Paisagem (Fonte: Equipa Técnica).

4.10.2.2 Classificação paisagística

Qualidade visual da paisagem (QVP)

Segundo as tipologias de uso presentes na área de estudo (COS2023), foram atribuídos os valores de qualidade visual apresentados no Quadro 4.28.

Foram considerados como valores visuais os vales das principais linhas de água, e uma área com maior valor patrimonial – o “Largo do Mosteiro do Bom Jesus de Barrosas e estrada municipal que nele desemboca, à ilharga da estrada nacional n.º 207-1”, que é um imóvel de interesse público ao abrigo do Decreto n.º 129/77, de 29 de setembro.

Quadro 4.28 - Classificação da QVP por tipologia de uso do solo.

Uso do solo (COS2023)	QVP
Indústria e logística	Muito baixa
Aterros	
Outras infraestruturas de resíduos	
Rede rodoviária	
Pedreiras	
Vazios sem construção	
Áreas em construção	
Áreas edificadas residenciais contínuas predominantemente horizontais	Baixa
Áreas edificadas residenciais descontínuas	
Comércio e serviços	
Instalações agrícolas e pecuárias	
Agricultura e viveiros protegidos	
Florestas de acácias	
Áreas edificadas residenciais descontínuas esparsas	Média
Equipamentos desportivos	
Outros equipamentos e instalações turísticas	
Espaços verdes	
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	
Vinhas	
Pomares	
Mosaicos culturais e parcelares complexos	
Pastagens melhoradas	
Pastagens espontâneas	
Superfícies silvopastoris de outras folhosas	
Florestas de eucalipto	
Florestas de outras folhosas	
Florestas de pinheiro bravo	
Florestas de outras resinosas	
Matos	
Vegetação esparsa	
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Alta
Florestas de outros carvalhos	
Florestas de castanheiro	
Linhas de água principais	
Património classificado	

Na área de estudo, as áreas de qualidade visual média predominam (80% da área de estudo), estando sobretudo associadas ao uso agrícola (culturas temporárias, vinhas pomares, pastagens, etc.), matos e áreas florestais (apesar de corresponderem essencialmente a monocultura de eucalipto, a cromática verde levou à sua classificação como tendo QVP média). As áreas com qualidade visual alta ocorrem em 4% da área de estudo, estando relacionadas com a presença de floresta com carvalhos e castanheiros, áreas agrícolas com espaços naturais e seminaturais, linhas de água, bem como o elemento patrimonial classificado. A qualidade visual baixa corresponde a 13% da área de estudo e a muito baixa a 4%, estando associada aos espaços artificializados tais como os presentes na área do projeto (Aterro) e na área industrial adjacente. O resultado da aplicação desta metodologia encontra-se na Carta 6 e no Quadro 4.29.

Quadro 4.29 - Classificação da QVP na área de estudo e nas SUP.

	QVP muito baixa		QVP baixa		QVP média		QVP alta	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Área de estudo	147,7	4,2	439,7	12,5	2.788,7	79,5	133,1	3,8
SUP1 – espaço florestal e matos	27,0	1,8	5,4	0,4	1.378,3	93,9	57,1	3,9
SUP2 – área industrial	59,7	76,5	-	-	18,3	23,5	-	-
SUP3 – zona rural oeste e sul (Lustosa, Raimonda e Sousela)	43,4	2,9	358,2	24,2	1.025,8	69,3	52,2	3,5
SUP4 – zona rural nordeste (Barrosas)	6,6	1,8	63,0	17,0	283,0	76,2	19,0	5,1
SUP5 - rural sudeste (Alvarenga)	11,1	9,9	13,1	11,7	83,3	74,2	4,7	4,2
Área do projeto	22,3	97,4	-	-	0,6	2,6	-	-

A análise por Subunidades da Paisagem (SUP) confirma esta relação. A SUP1, que é dominada por espaços florestais e matos, apresenta sobretudo QVP média, com pequenas áreas de QVP alta associadas a manchas de vegetação natural bem conservada. A SUP2, correspondente à área industrial, apresenta valores mais desfavoráveis, com 77% de QVP muito baixa, refletindo a forte artificialização e a presença de grandes volumes edificados. As SUP3, SUP4 e SUP5, de caráter rural, apresentam predominantemente QVP média, beneficiando da diversidade agrícola e do relevo suave, com ocorrências pontuais de QVP alta em zonas mais naturais junto às linhas de água.

A área afeta ao projeto, tem uma QVP muito baixa, decorrente da presença do Aterro existente.

Capacidade de absorção visual da paisagem (CAVP)

A capacidade de absorção visual resulta do somatório das “bacias visuais” geradas a partir de cada um dos pontos de observação considerados, obtendo-se assim a frequência de observação. Os pontos de observação considerados são, no total, 974: 815 pontos relacionados com presença de observadores permanentes, relacionados com o tecido urbano, e 155 pontos relacionados com observadores temporários (rede viária principal 4 pontos relacionados com miradouros e parques de merendas).

Com a simulação da “bacia visual” dos pontos de observação definidos, verificou-se que ocorrem no máximo 316 potenciais observadores numa determinada célula. Deste modo, conforme o número de potenciais observadores presentes, foi realizada uma classificação da CAVP das células (Quadro 4.30).

Quadro 4.30 - Classificação da capacidade de absorção visual da paisagem (CAVP).

N.º de potenciais observadores numa célula	CAVP
0-25	Muito alta
26-125	Alta
126-225	Média
226-316	Baixa

A área de estudo apresenta uma capacidade de absorção visual predominantemente muito alta a alta que representa 94% da área de estudo, correspondendo às zonas com um número reduzido de observadores sensíveis. A área com capacidade de absorção visual média corresponde a 6% da área de estudo, estando localizada em zonas mais expostas. A capacidade de absorção visual baixa é residual (<1%). O resultado da aplicação desta metodologia encontra-se na Carta 7 e no Quadro 4.31.

Nas SUP predominam igualmente as áreas de CAVP muito alta a alta. Destacam-se as seguintes situações:

- SUP1: o tipo de relevo e a presença apenas de observadores temporários, levam a um elevado confinamento visual, sendo predominantes as áreas de CAVP muito alta;
- SUP2: também, predomina a CAVP muito alta. No entanto, a encosta virada a oeste, onde se insere o projeto, tem grande exposição visual aos aglomerados populacionais que formam um contínuo

na parte oeste da área de estudo. Por conseguinte, há áreas de CAVP média e mesmo uma pequena mancha de CAVP baixa. A restante área tem uma CAVP predominantemente muito alta;

- SUP3, 4 e 5: são as áreas com maior número de observadores, pelo que apresentam uma maior expressão de áreas de CAVP baixa.

Quadro 4.31 - Classificação da capacidade de absorção visual (CAVP) na área de estudo e nas SUP consideradas.

	CAVP muito alta		CAVP alta		CAVP média		CAVP baixa	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Área de estudo	1.644,0	46,8	1.666,1	47,5	193,6	5,5	5,5	0,2
SUP1 – espaço florestal e matos	817,5	55,7	562,2	38,3	86,0	5,9	1,8	0,1
SUP2 – área industrial	49,5	63,5	19,3	24,7	7,3	9,4	1,9	2,4
SUP3 – zona rural oeste e sul (Lustosa, Raimonda e Sousela)	483,2	32,7	897,6	60,7	95,5	6,5	1,8	0,1
SUP4 – zona rural nordeste (Barrosas)	192,8	52,0	173,6	46,8	4,7	1,3	-	-
SUP5 - rural sudeste (Alvarenga)	99,3	88,7	12,7	11,3	-	-	-	-
Área do projeto	10,7	46,7	7,6	33,2	2,8	12,2	1,8	7,9

Sensibilidade visual da paisagem (SVP)

A análise da sensibilidade visual (Carta 8 e Quadro 4.32) permite verificar que grande parte da área de estudo tem uma sensibilidade visual baixa (54%) a média (44%), associada essencialmente à presença de áreas com baixa qualidade visual, como as áreas industriais, e de baixa exposição visual, devido ao relevo acidentado. A área de SVP alta, portanto com maior sensibilidade à alteração, corresponde a 2% da área de estudo.

Quadro 4.32 - Classificação da SVP na área de estudo e nas SUP consideradas.

	SVP baixa		SVP média		SVP alta	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Área de estudo	1.891,8	53,9	1.552,9	44,3	62,0	1,8
SUP1 – espaço florestal e matos	794,2	54,1	650,7	44,3	22,5	1,5
SUP2 – área industrial	70,3	90,0	7,8	10,0	-	-
SUP3 – zona rural oeste e sul (Lustosa, Raimonda e Sousela)	716,6	48,5	729,1	49,3	32,4	2,2
SUP4 – zona rural nordeste (Barrosas)	210,0	56,6	153,9	41,5	7,1	1,9
SUP5 - rural sudeste (Alvarenga)	100,7	89,9	11,3	10,1	-	-
Área do projeto	20,7	90,4	2,2	9,6	-	-

Em relação às SUP, as que apresentam maior sensibilidade visual são as SUP3 e 4, por ser as que apresentam maior concentração de observadores sensíveis. Por outro lado, a SUP que apresenta SVP mais baixa é a SUP2, na qual o projeto se insere, decorrente da baixa qualidade visual associada ao uso artificial.

A área do projeto apresenta 90,7% da sua área com SVP baixa. Apenas a mancha com menor CAVP apresenta uma SVP média.

4.11. Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico

4.11.1 Metodologia

No âmbito do presente estudo, a pesquisa realizada procurou identificar as ocorrências patrimoniais que de alguma forma se integram na área potencial de afetação do projeto. Neste âmbito são abordados todos os vestígios, edificações, imóveis classificados e outras ocorrências de valor patrimonial, enquanto testemunhos materiais, que permitem o reconhecimento da história local.

A elaboração do estudo de caracterização das ocorrências patrimoniais envolveu três etapas essenciais:

- Pesquisa documental;
- Trabalho de campo de prospeção arqueológica e reconhecimento de elementos construídos de interesse arquitetónico e etnográfico;
- Sistematização e registo sob a forma de inventário.

Consideram-se relevantes os materiais, os sítios e as estruturas integrados nos seguintes âmbitos:

- Elementos abrangidos por figuras de proteção, nomeadamente, os imóveis classificados ou outros monumentos e sítios incluídos nas cartas de condicionantes dos planos diretores municipais e planos de ordenamento territorial;
- Elementos de reconhecido interesse patrimonial ou científico, que não estando abrangidos pela situação anterior, constem em trabalhos de investigação, em inventários da especialidade e ainda aqueles cujo valor se encontra convencionado;
- Elementos singulares de humanização do território, representativos dos processos de organização do espaço e da exploração dos recursos naturais em moldes tradicionais.

Como resultado, analisou-se um amplo espectro de realidades ao longo do presente estudo:

- Vestígios arqueológicos em sentido estrito (achados isolados, manchas de dispersão de materiais, estruturas parcial ou totalmente cobertas por sedimentos);
- Vestígios de rede viária e caminhos antigos;
- Vestígios de mineração, pedreiras e outros indícios materiais de exploração de recursos naturais;
- Estruturas hidráulicas e industriais;
- Estruturas defensivas e delimitadoras de propriedade;
- Estruturas de apoio a atividades agro-pastoris;
- Estruturas funerárias e/ou religiosas.

De salientar que nos termos da Lei (Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de novembro – Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos) os trabalhos de prospeção arqueológica foram previamente autorizados pela tutela. No Anexo XXI (Volume III) apresenta-se o Relatório Técnico referente à componente do Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico, apresentando-se de seguida uma síntese dos aspetos mais relevantes relativos à caracterização da situação de referência.

A área de estudo é definida de acordo com os seguintes critérios:

- Área de Estudo (AE), corresponde à área de incidência do projeto (AI) juntamente com a zona de enquadramento (ZE);
- Área de Incidência Direta (AID), corresponde à área que é diretamente afetada pelo projeto;
- Área de Incidência Indireta (AII), corresponde à área que é passível de ser afetada no decorrer da implementação do projeto, até um máximo de 50 m;

- Zona de enquadramento (ZE), corresponde a um *buffer* de, no mínimo, 1000 m para além dos limites definidos no AID, podendo, no entanto, ser mais alargada;
- Área de Incidência (AI), que inclui, para além da AID e AII, um *buffer* adaptado a cada tipo de projeto, até um máximo de 400 m.

4.11.2 Resultados

4.11.2.1 Pesquisa documental

No concelho de Lousada, no qual o projeto se implanta, a ocupação humana encontra-se arqueologicamente referenciada desde a pré-história por pequenas comunidades.

Os principais vestígios provenientes da pré-história pertencem a um conjunto megalítico estudado por Vítor Oliveira Jorge conjuntamente com Armindo de Sousa, Huet Bacelar e Fátima de Sousa nos anos 70²⁰. A ele pertencem cerca de 17 de monumentos funerários (Serra de Campelos 1 - 17), principalmente mamoaas localizadas na proximidade do local de implantação do projeto (a menos de 1 km).

Da conhecida 'Cultura Castreja' também existem bastantes vestígios identificados. Supõe-se que a estabilização de povoados nesta zona se deva às características do território de Lousada. São conhecidos aproximadamente dezasseis povoados divididos entre a Idade do Bronze Final e a Idade do Ferro.

Dentro do Bronze Final é de destacar o Castro de São Domingos (CNS: 3604), povoado que ocupa visualmente todo o vale do rio Mezio e o Castro de São Gonçalo (CNS: 15740). Já dentro dos vestígios da Idade do Ferro é de destacar o Castro do Alto de Nevogilde (CNS: 19549), o Bacelo (CNS: 32596) e o Monte da Mó (CNS: 3897).

O território de Lousada foi imensamente romanizado, principalmente a partir do séc. I a.C. firmada pelas campanhas de Octávio César Augusto.

Dos vestígios deixados pelos romanos é de destacar a Ponte de Barrimau (CNS: 15126), o Casal de São Mamede (CNS: 38483) e a 'Casa Romana' de Cristelos, uma *domus* surgida na sequência da romanização do Castro de S. Domingos.

Além destes vestígios existem também uma série de estelas e aras epigrafadas, a maioria das quais dispersas por vários museus (Museu da Sociedade Martins Sarmento e Museu Nacional de Soares dos Reis)²¹.

Da Idade Média existem muito poucos registos conhecidos, sendo os mais representativos deste período os relacionados com a devoção religiosa. Entre eles a Igreja Matriz de Meinedo (CNS: 3635) e a Igreja Paroquial de Avelada (IPA.00004877). Além dos vestígios religiosos identificam-se as pontes da Veiga (IPA.00004879) e Vilela (IPA.00004876).

Uma das primeiras referências ao nome Lousada surge no séc. VI d.C quando Meinedo foi bispado e sede da diocese do Porto.

Em 1514 Lousada recebeu as mãos de D. Manuel I a carta de foral e categoria de vila.

No contexto de património arquitetónico Lousada não é um território muito rico em património classificado, centrando-se em monumentos como a Igreja Paroquial de Meinedo (IPA.00001096), Pelourinho de Lousada (IPA.00000506), Quinta e Casa d'Almeida (IPA.00004875).

Na proximidade do local de implantação do projeto ganha assim especial relevância os vestígios provenientes da pré-história. É neste contexto que, em 2005, surge a criação do projeto 'Centro Arqueoambiental da Serra dos Campelos' promovido pela Autarquia, com o interesse de clarificar e de valorizar o espaço arqueológico que inclui cerca de 170 hectares²². O conjunto megalítico em causa localiza-se na freguesia de Lustosa (extremo norte do concelho de Lousada). É de destacar que quase todo o conjunto se encontra num raio de

²⁰ Jorge, V. (1982). Megalitismo do Norte de Portugal: Distrito do Porto Os Monumentos e a sua problemática no contexto europeu. Porto: Universidade do Porto, Vol. 1.; Jorge, V. (1978) - O megalitismo do Norte de Portugal. In Revista de Guimarães.

²¹ <https://www.cm-lousada.pt/pages/660>

²² Nunes, M.; Lemos, P. e Leite, J. (2008) - Centro interpretativo da Serra dos Campelos (CASC): resultados de um estudo integrado de avaliação arqueológica. In Oppidum. Nº Especial, Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Lousada.

1 km em torno do local de implantação do Aterro da RIMA, sendo que 4 das ocorrências patrimoniais encontram-se na área do atual Aterro e respetiva AI (Área de Incidência Indireta) (Figura 4.48 e Quadro 4.33).

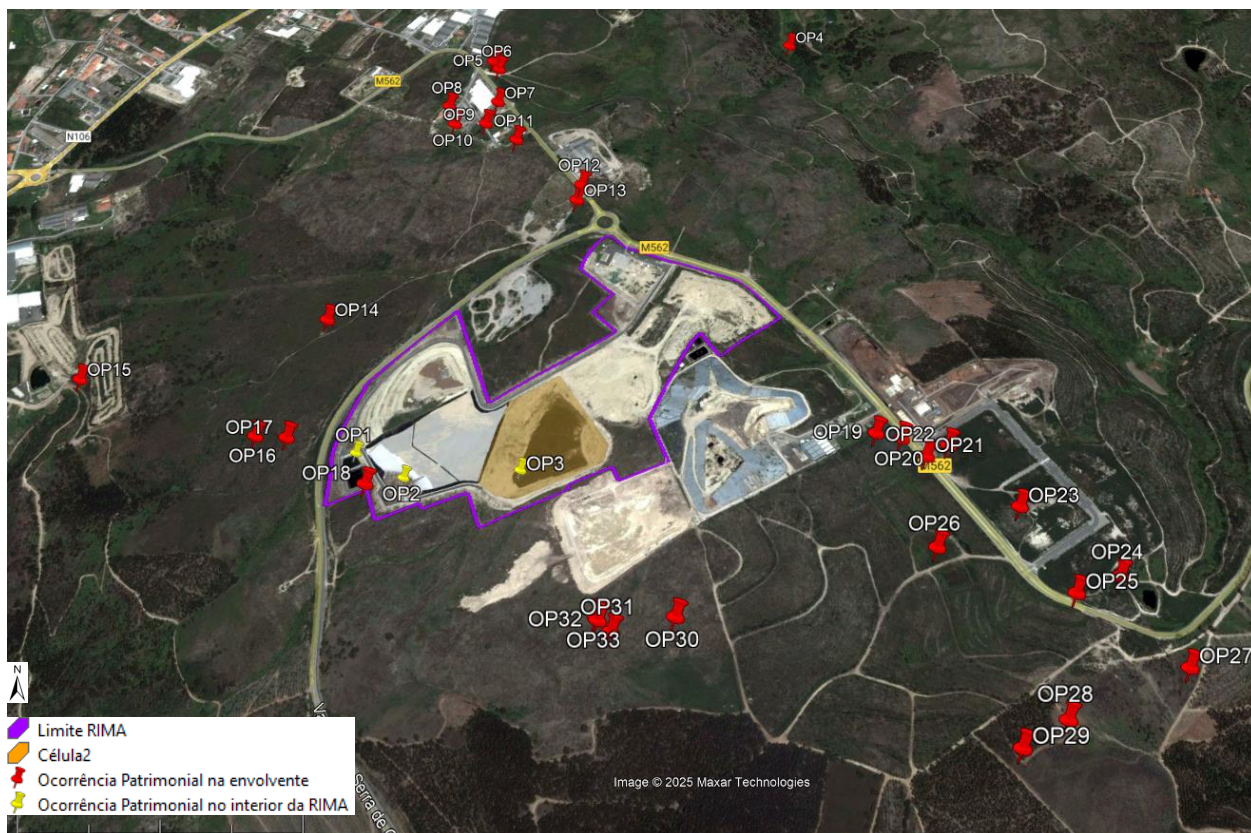


Figura 4.48– Implantação das ocorrências conhecidas numa área envolvente a 1km em torno da RIMA

As ocorrências localizadas no interior do estabelecimento da RIMA, em área afeta à construção do Aterro, foram, à data do licenciamento do Aterro, objeto de trabalhos arqueológicos de minimização.

De acordo com o descrito anteriormente, conclui-se que o território em análise se apresenta rico no que diz respeito à presença humana, sendo de destacar a existência de 33 ocorrências patrimoniais, num entorno de 1 km.

Quadro 4.33 - Património inventariado no entorno do local de implantação do estabelecimento da RIMA.

OP CNS	Designação	Categoria Tipo sítio Cronologia	Localização	Coordenadas
OP1 30673	Penedo 3 da Serra de Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,315864 -8,305609
OP2 30675	Penedo 5 da Serra de Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,315317 -8,304461
OP3 30676	Penedo 6 da Serra de Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,315401 -8,302061
OP4 38376	Moinho da Cachadinha	Arqueológico Moinho de Água Moderno e Contemporâneo	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,326050 -8,296019
OP5 3042	Serra de Campelos 1	Arqueológico Mamoia Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,324655 -8,303853

OP CNS	Designação	Categoria Tipo sítio Cronologia	Localização	Coordenadas
OP6 3226	Serra de Campelos 2	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,324430 -8,303685
OP7 4393	Serra de Campelos 4	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,323499 -8,303590
OP8 4150	Serra de Campelos 3	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,323438 -8,304829
OP9 4400	Serra de Campelos 5	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,322936 -8,303824
OP10 4404	Serra de Campelos 6	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,322988 -8,304625
OP11 30671	Penedo 1 da Serra de Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,322468 -8,302999
OP12 4417	Serra de Campelos 8	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,321231 -8,301275
OP13 4416	Serra de Campelos 7	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,320854 -8,301361
OP14 30672	Penedo 2 da Serra de Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,318518 -8,306882
OP15 38278	Moinho e Azenha do Casal	Arqueológico Moinho de Água Moderno e Contemporâneo	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,317771 -8,312624
OP16 30688	Penedo 16 da Serra dos Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,316194 -8,307891
OP17 30687	Penedo 15 da Serra dos Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,316105 -8,307163
OP18 30674	Penedo 4 da Serra de Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,315189 -8,305273
OP19 4424	Serra de Campelos 9	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,315835 -8,294801
OP20 4429	Serra de Campelos 10	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,315755 -8,294287
OP21 4445	Serra de Campelos 11	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,315431 -8,293821
OP22 4446	Serra de Campelos 12	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,315630 -8,293344
OP23	Serra de Campelos 13	Arqueológico	Porto/Lousada/Lustosa e	41,314551

OP CNS	Designação	Categoria Tipo sítio Cronologia	Localização	Coordenadas
4447		Mamoa Neo-Calcolítico	Barrosas (Santo Estêvão)	-8,292099
OP24 30670	Serra de Campelos 17	Arqueológico Mamoa Neolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,313484 -8,290331
OP25 30686	Penedo 14 da Serra dos Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,313193 -8,291248
OP26 4448	Serra de Campelos 14	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	41,313873 -8,293817
OP27 4449	Serra de Campelos 15	Arqueológico Mamoa Neo-Calcolítico	Porto/Lousada/Sousela	41,312151 -8,289311
OP28 30682	Penedo 12 da Serra dos Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Sousela	41,311346 -8,291793
OP29 30681	Penedo 11 da Serra de Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Sousela	41,310904 -8,292747
OP30 30677	Penedo 7 da Serra de Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Sousela	41,312750 -8,298842
OP31 30678	Penedo 8 da Serra de Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Sousela	41,312559 -8,300036
OP32 30679	Penedo 9 da Serra de Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Sousela	41,312730 -8,300287
OP33 30680	Penedo 10 da Serra dos Campelos	Arqueológico Arte Rupestre Indeterminado	Porto/Lousada/Sousela	41,312766 -8,300311

Fonte: www.patrimoniocultural.pt

Tal como referido, na área do atual Aterro e All encontram-se inventariadas 4 ocorrências: OP 1, 2, 3 e 18 (Penedos 3, 4, 5 e 6 da Serra dos Campelos) que no âmbito da implementação do Aterro, nomeadamente da primeira célula, foram objeto de intervenção arqueológica realizada no ano de 2008²³. A intervenção realizada, como medida de minimização à instalação do Aterro da RIMA, centrou-se no registo fotográfico, topográfico e no desenho/decalque (para a totalidade dos penedos), bem como na realização de sondagens de avaliação do potencial arqueológico da área envolvente ao Penedo 3. Em resultado aos trabalhos efetuados, foi concluído que as concavidades dos penedos 3, 4, 5 e 6 são um fenómeno natural e não relativo ou consequente da ação humana, podendo por isso ser afetados, pela construção do Aterro.

Da intervenção realizada em 2008, foi proposta como medida de minimização/salvaguarda, a sinalização e vedação dos Penedos 2 (CNS: 30672), 15 (CNS: 30688) e 16 (CNS: 38278), uma vez que se situam a menos de 60 m do limite da área a ser afetada pelo Aterro²⁷.

Assim, de acordo com a recolha bibliográfica e documental efetuada, é possível concluir, que o território em análise apresenta alguma sensibilidade arqueológica, atestada pela quantidade de ocorrências conhecidas. No entanto, os trabalhos arqueológicos, efetuados em 2008, como medida de salvaguarda à construção do atual Aterro, permitiram minimizar potenciais afetações decorrentes do projeto, atestando mesmo a não existência de sítios arqueológicos, na área de sobreposição do Aterro.

²³ Nunes, M.; Lemos, P. e Leite, J. (2008) – Aterro de Resíduos não Perigosos de Lustosa – Serra de Campelos, Relatório Final, Lousada.

4.11.2.2 Prospeção Arqueológica

A área de implantação do projeto caracteriza-se por ser originalmente uma zona serrana, com altitudes médias e coberto vegetal arbóreo. Atualmente observa-se uma alteração da paisagem, com a própria construção do Aterro atualmente existente e licenciado e de um outro contíguo.

A Célula 2 a licenciar no âmbito da reconfiguração do Aterro (anteriormente denominada de Célula 3) apresenta-se parcialmente modelada, tendo-se verificado a quase inexistência de áreas do terreno, ainda por afetar.

De acordo com a legislação em vigor, a totalidade das áreas a licenciar: Célula 2 e telheiro, foram objeto de trabalhos de prospeção arqueológica, com o objetivo de proporcionar a possibilidade de identificação de vestígios arqueológicos desconhecidos, ainda eventualmente conservados. Para além dos trabalhos de prospeção arqueológica foram também desenvolvidos trabalhos de relocalização das ocorrências patrimoniais anteriormente inventariadas.

Na Figura 4.49 apresentam-se as principais características da área do projeto.

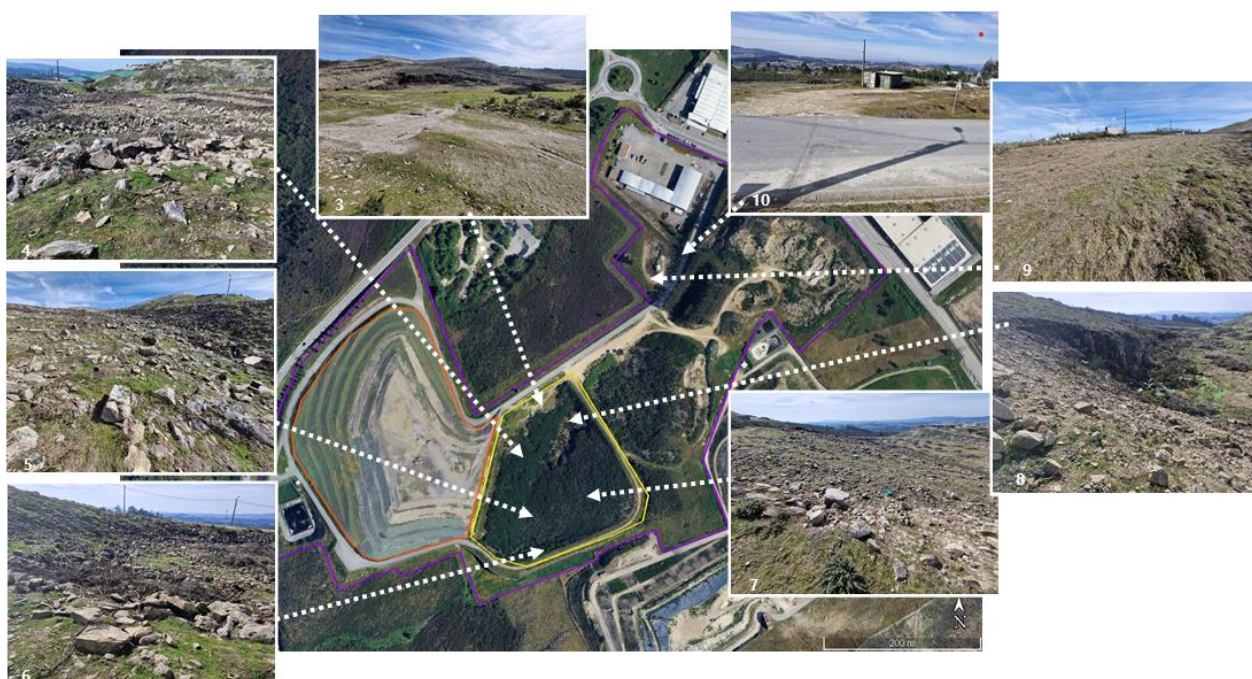


Figura 4.49 - Principais características da área de estudo: Foto 1 – Vista geral da Célula 2; Foto 2 – Vista para Este e limite com a Célula 1A e 1B; Foto 3 – Vista da área do projeto de sul para norte; Foto 4 - Limite sul; Foto 5 – Outra vista geral da Célula ; Foto 6 – Corte existente, em local ainda por escavar; Foto 7 e Foto 8 – Aspeto da área onde será implantado o telheiro.

Os trabalhos arqueológicos realizados permitiram, tal como já foi anteriormente referido, constatar que a superfície do terreno se encontra alterado à superfície, tendo ocorrido em fase anterior trabalhos de decapagem superficial e alguma escavação em maior profundidade, que praticamente afetou a totalidade do terreno. Observou-se a existência de blocos de afloramento fragmentado, à superfície, proveniente da escavação do substrato granítico. A superfície do terreno caracteriza-se ainda pela existência de algum coberto vegetal rasteiro mantendo-se ainda pontualmente alguns blocos de afloramento aparentemente *in situ*.

Tendo em consideração o histórico existente para a área em análise, no que respeita a ocorrência de sítios de arte rupestre, foi tida especial atenção, aos referidos blocos de afloramento, no sentido da identificação de vestígios antrópicos. Foram igualmente analisados alguns cortes, onde foi possível obter uma leitura estratigráfica do terreno, verificando-se que o depósito superficial de reduzida espessura assenta diretamente no substrato rochoso (Figura 4.50).



Figura 4.50 -Pormenor de um bloco de afloramento granítico (à esquerda) e Perfil analisado existente em área onde ainda não ocorreu a total modelação de terreno.

Na zona de implantação do telheiro, de terreno aplanado ocorrem áreas com vegetação rasteira e partes sem qualquer vegetação.

4.11.2.3 Património Inventariado

Tal como referido em capítulo anterior, o projeto em análise integra-se num espaço de interesse arqueológico, no que respeita ao fenómeno megalítico. Amplamente estudada, a necrópole megalítica da Serra de Campelos, é constituída por 17 monumentos, alguns dos quais muito próximos do limite do projeto.

Na fase anterior do licenciamento do Aterro da RIMA, verificou-se a sobreposição com a área do projeto de 4 ocorrências, classificadas como arte rupestre, tendo como medida de minimização sido efetuados trabalhos de escavação e registo (Nunes *et al*, 2008), incidentes nas OP1, OP2, OP3 e OP4. Em resultado aos trabalhos efetuados, foi concluído que as concavidades dos penedos 3, 4, 5 e 6 são um fenómeno natural e não relativo ou consequente da ação humana, podendo por isso ser afetados, pela construção do Aterro.

No âmbito dos atuais trabalhos, e como a OP3 “Penedo 6 da Serra de Campelos”, se localiza na área da Célula 2 em licenciamento, na expectativa da sua ainda conservação, foram direcionados trabalhos para a sua realocização. No entanto, verificou-se que o terreno na área da coordenada, se encontra revolvido, inviabilizando a sua conservação.

O relatório refere ainda como medida de minimização/salvaguarda, a sinalização e vedação das OP 5, 6 e 7, por se localizarem a menos de 60 m do limite da área a ser afetada pelo Aterro. De acordo com a implantação das ocorrências verifica-se que qualquer uma delas dista mais de 80 m do limite da propriedade da RIMA, localizando-se assim fora dos limites estabelecidos como Área de Incidência Indireta.

Em resultado dos trabalhos realizados no âmbito do atual EIA não foram identificadas outras ocorrências patrimoniais.

4.12. Socioeconomia

4.12.1 Metodologia

No âmbito do presente estudo, pretende-se caracterizar as dinâmicas populacionais nas vertentes sociais e económicas que caracterizam na área envolvente à área de implantação do projeto. Esta caracterização é fundamental para a compreensão e explicitação das características e dinâmicas do ambiente humano suscetíveis de serem afetadas pelo projeto em avaliação.

A metodologia adotada neste estudo consistiu na análise e tratamento dos dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), nomeadamente, recenseamentos gerais da população 2011 e 2021 disponíveis, sendo realizada, sempre que possível, à escala da freguesia e do concelho, efetuando-se igualmente, quando pertinente, um enquadramento à escala da sub-região.

Neste contexto, importa referir que a inserção da área de implantação do projeto, ao nível da divisão administrativa do território é a seguinte:

- Região Norte (NUT II);
- Sub-região 'Tâmega e Sousa' (NUT III);
- Concelho Lousada;
- União de freguesias de Lustosa e Barrosas (Santo Estevão).

De seguida, no contexto da socioeconomia, apresenta-se um conjunto de elementos considerados mais relevantes no contexto da presente avaliação os quais permitem o enquadramento e contextualização da área de intervenção do projeto, possibilitando perspetivar os impactes que a existência e funcionamento do projeto poderá proporcionar neste território. As dimensões analisadas são as seguintes

- Povoamento e estrutura demográfica;
- Emprego e atividades económicas;
- Acessibilidades e mobilidade.

É apresentada a informação à escala sub-regional (Tâmega e Sousa) e ao nível do concelho e freguesia.

4.12.2 Povoamento e estrutura demográfica

O concelho de Lousada é constituído atualmente por 15 freguesias numa área territorial de 96,08 km². De acordo com os resultados dos censos 2021, Lousada possui uma população de 47 364 habitantes, apresentando uma densidade populacional bastante elevada (493 hab./km²), sendo significativamente superior ao conjunto dos concelhos que integram a região Tâmega e Sousa (223,1 hab./km²). Já a densidade populacional da União de freguesias é de 365,7 hab./km². Face às densidades populacionais, constata-se que se está perante unidades territoriais de cariz claramente urbano, com maior relevância no concelho de Lousada.

O Quadro 4.34 apresenta a variação da população residente entre 2011 e 2021. Verifica-se que apesar da região do Tâmega e Sousa ter sofrido um decréscimo populacional significativo, o concelho de Lousada registou apenas um ligeiro decréscimo (23 habitantes). A união de freguesias registou um ligeiro incremento de população.

Quadro 4.34 - Evolução da população residente (2011 e 2021).

Unidades territoriais	2011	2021	2011-2021 (%)
Tâmega e Sousa	432 915	408 637	-5,6
Lousada	47387	47364	-0,05
União de freguesias	5775	5815	0,7

As razões da evolução populacional podem ser explicadas através do resultado conjunto das variáveis demográficas: saldo de crescimento natural e saldo migratório. O saldo de crescimento natural é a relação entre os nascimentos e os óbitos. O saldo migratório é a relação entre os fluxos de entrada e saída da população. Entre os anos de 2012 e 2019, registaram-se no concelho de Lousada saldos de crescimento natural positivos, tendo sido negativos apenas em 2020 e em 2023 (Figura 4.51).

No que concerne ao saldo migratório, de 2012 a 2017, a diferença entre o número de entradas e saídas por migração foi negativo. A partir de 2018, o município de Lousada registou uma tendência inversa, observando-se uma migração positiva, com maior expressão em 2020 e 2023. Desta avaliação constata-se que a estabilização da população residente do concelho de Lousada se deveu aos fluxos positivos da população migratória registados desde 2018.

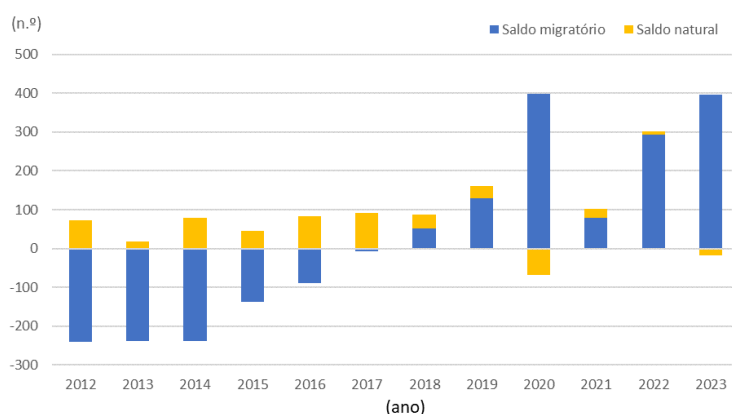


Figura 4.51 - Saldo de crescimento natural e migratório no concelho de Lousada.

Relativamente à estrutura etária da população residente constata-se que mais de metade da população residente se encontra em idade ativa (25 a 64 anos) (Figura 4.52), tendo esta faixa etária registado acréscimos de população. Todas as unidades territoriais em análise evidenciam uma tendência para o envelhecimento da população com a faixa etária com mais de 65 anos a registar acréscimo populacionais, enquanto as faixas etárias mais jovens (0 a 24 anos) a registarem decréscimos importantes de população.

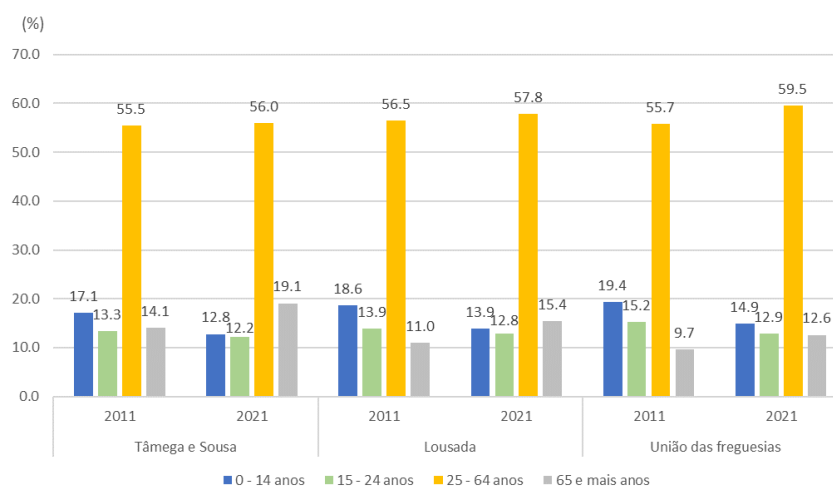


Figura 4.52 - Estrutura etária da população residente no concelho de Lousada (Fonte: INE, 2021).

O envelhecimento é bem patente pelo índice de envelhecimento, em que, para cada jovem (0 aos 14 anos) existem cerca de 1,5 idosos na região de Tâmega e Sousa. Ao nível do concelho e freguesia o índice de envelhecimento é inferior à média da região, destacando-se União de Freguesias, em que existem mais jovens do que população idosa.

Focando a análise à área mais próxima ao local de implantação do projeto, na envolvente próxima encontram-se algumas áreas urbanas destacando-se:

- Lustosa do concelho de Lousada - 1,2 km a noroeste;
- Sousela do concelho de Lousada - 1,8 km a sul;
- Raimonda do concelho de Paços de Ferreira – 2,0 km a poente;
- Barrosas do concelho de Felgueiras – 2,6 km a nascente.

De acordo com os dados dos censos de 2021 para as unidades territoriais de menor dimensão (subsecção estatística), na subsecção onde a RIMA se encontra instalada, não há residentes (Figura 4.53). Nas subsecções imediatamente adjacentes à instalação da RIMA, em 2021, residiam 91 habitantes, distribuídos por 44 edifícios e 47 alojamentos. As habitações mais próximas situam-se a cerca de 450 m a norte do Aterro.

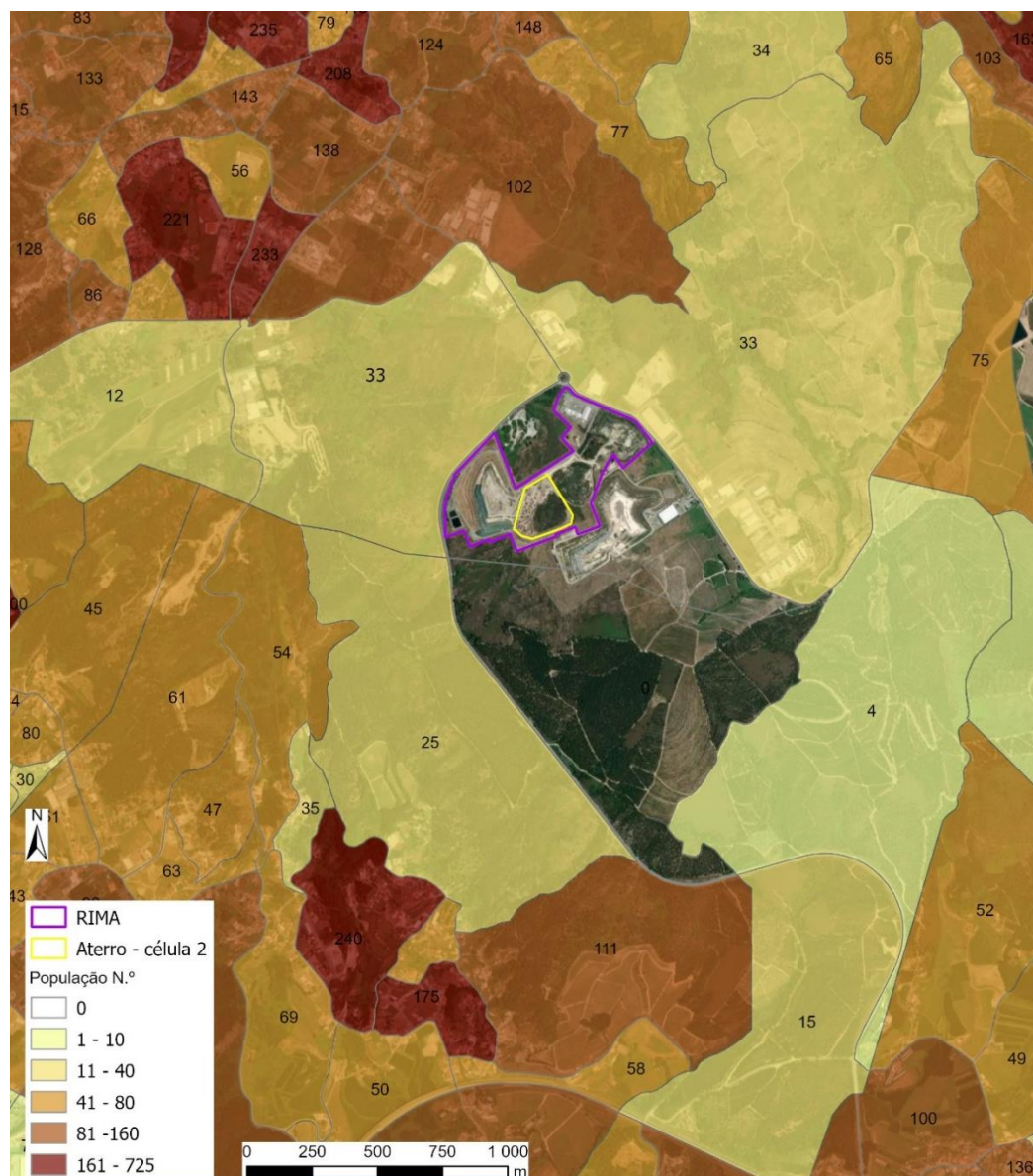


Figura 4.53 - População residente nas subsecções estatísticas próximas do local de implantação do projeto, em 2021 (Fonte: INE, BGRI).

4.12.3 Emprego e Atividades económicas

Em 2021, a taxa de atividade no concelho de Lousada (51,2%), era superior à média dos concelhos da região do Tâmega e Sousa (47,2%) tendo-se observado um aumento da taxa de atividade nestas duas unidades territoriais entre 2011 e 2021. Já a União de freguesias registou um decréscimo da taxa de atividade (Quadro 4.35).

Relativamente à taxa de desemprego, entre 2011 e 2021, registou-se um decréscimo, de forma muito significativa, em todas as unidades territoriais analisadas, destacando-se a União de freguesias. De salientar, que o concelho de Lousada e União de freguesias apresentam uma taxa de desemprego inferior à região do Tâmega e Sousa AMP (8,2%).

Em 2021, observou-se uma clara tendência para o desemprego associado à população em idade ativa mais envelhecida, facto constatado, quer pela maior percentagem de população em idade ativa à procura de novo emprego (acima dos 87 % em todas as unidades territoriais analisadas) quer pela informação relativa à própria estrutura etária, marcada pelo envelhecimento da população.

Quadro 4.35 - População economicamente ativa, taxas de atividade e desemprego (Fonte: INE, 2011 e 2021).

Unidade Territorial	Taxa de atividade		Taxa de desemprego		Empregada 2021	Desempregada 2021				
						Total	Procura 1º emprego		Procura de novo emprego	
	2011	2021	2011	2021			N.º	N.º	%	N.º
Tâmega e Sousa	46,5	47,2	14,0	8,2	177025	15803	1995	12,6	13808	87,4
Lousada	50,6	51,2	13,2	7,6	22420	1852	223	12,0	1629	88,0
União de freguesias	54,7	53,6	15,4	6,3	2921	195	22	11,3	173	88,7

Relativamente à população residente ativa empregada por setor de atividade, em 2021, observava-se que o setor secundário era o setor que mais população empregava, seguido do setor terciário em todas as unidades territoriais em análise. O setor secundário empregava mais de metade da população ativa do concelho e da União das Freguesias, sendo que na União das Freguesias o valor se cifrava nos 67,1% (32,2% no setor terciário e 0,7% no setor primário).

Em termos evolutivos (entre 2011 e 2021), constata-se que apenas o setor terciário aumentou a empregabilidade em todas as unidades territoriais em análise, tendo a União das Freguesias registado a maior subida (33,3%), seguida do concelho de Lousada (20,1%) (Figura 4.54).

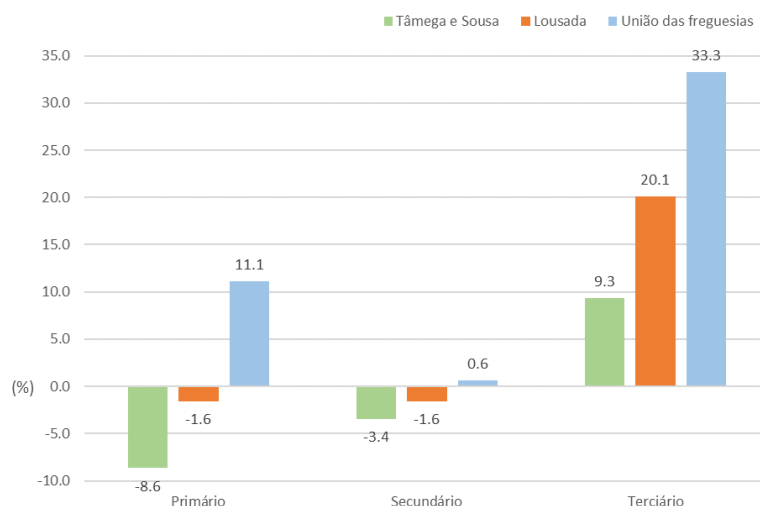
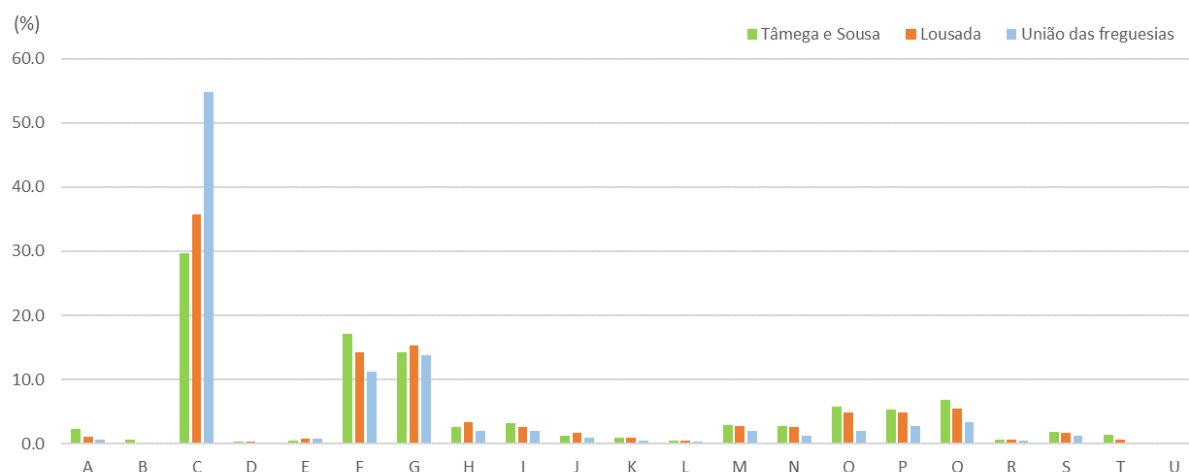


Figura 4.54 - Variação da população ativa entre 2001 e 2011, por sector de atividade.

Nos restantes setores, primário e secundário, registaram-se decréscimos. Ao nível do setor primário, o decréscimo mais significativo registou-se na região do Tâmega e Sousa (8,6%) seguido do concelho de Lousada (1,6%), mas com um decréscimo bastante inferior ao registado em toda a Região. Relativamente ao setor secundário, a maior descida da empregabilidade verificou-se na Região do Tâmega e Sousa (3,4%) seguido do concelho de Lousada (1,6%).

Na União das freguesias, observa-se que todos os setores de atividade registaram acréscimos de população ativa.

Analisando a distribuição da população empregada pelos ramos de atividade que integram os três setores de atividade, em 2021, a ‘indústria transformadora (C)’, a ‘Construção (F)’ e o ‘comércio por grosso e a retalho (G)’, foram os ramos de atividade de maior empregabilidade, quer no concelho de Lousada, quer na União de freguesias, empregando, respetivamente, um total de 65,3% e 79,8% da população ativa. Este cenário é o espelho da empregabilidade na região do Tâmega e Sousa (Figura 4.55).



Legenda da Classificação segundo o CAE-Rev.3:

A – Agricultura, Produção animal, caça, floresta e pesca	G – Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	O – Administração pública, defesa e segurança social
B – Indústrias extrativas	H – Transportes e Armazenagem	P – Educação
C – Indústrias Transformadoras	I – Alojamento, restauração e similares	Q – Atividades de saúde e apoio social
D – Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	J – Atividades de informação e comunicação	R – Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas
E – Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	K – Atividades financeiras e seguros	S – Outras atividades de serviços
F – Construção	L – Atividades imobiliárias	T – Atividades familiares empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio
	M – Atividades de consultadoria, científicas, técnicas e similares	U – Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais
	N – Atividades administrativas e dos serviços de apoio	

Figura 4.55 - População ativa empregada, segundo a classificação das atividades económicas (CAE-Rev.3)(2021).

De destacar a importância da ‘indústria transformadora (C)’, como o ramo de maior empregabilidade em todas as unidades territoriais em análise, empregando mais de um quarto da população ativa. Ao nível da União das freguesias constata-se que a ‘indústria transformadora’ empregava um total de 54,8%.

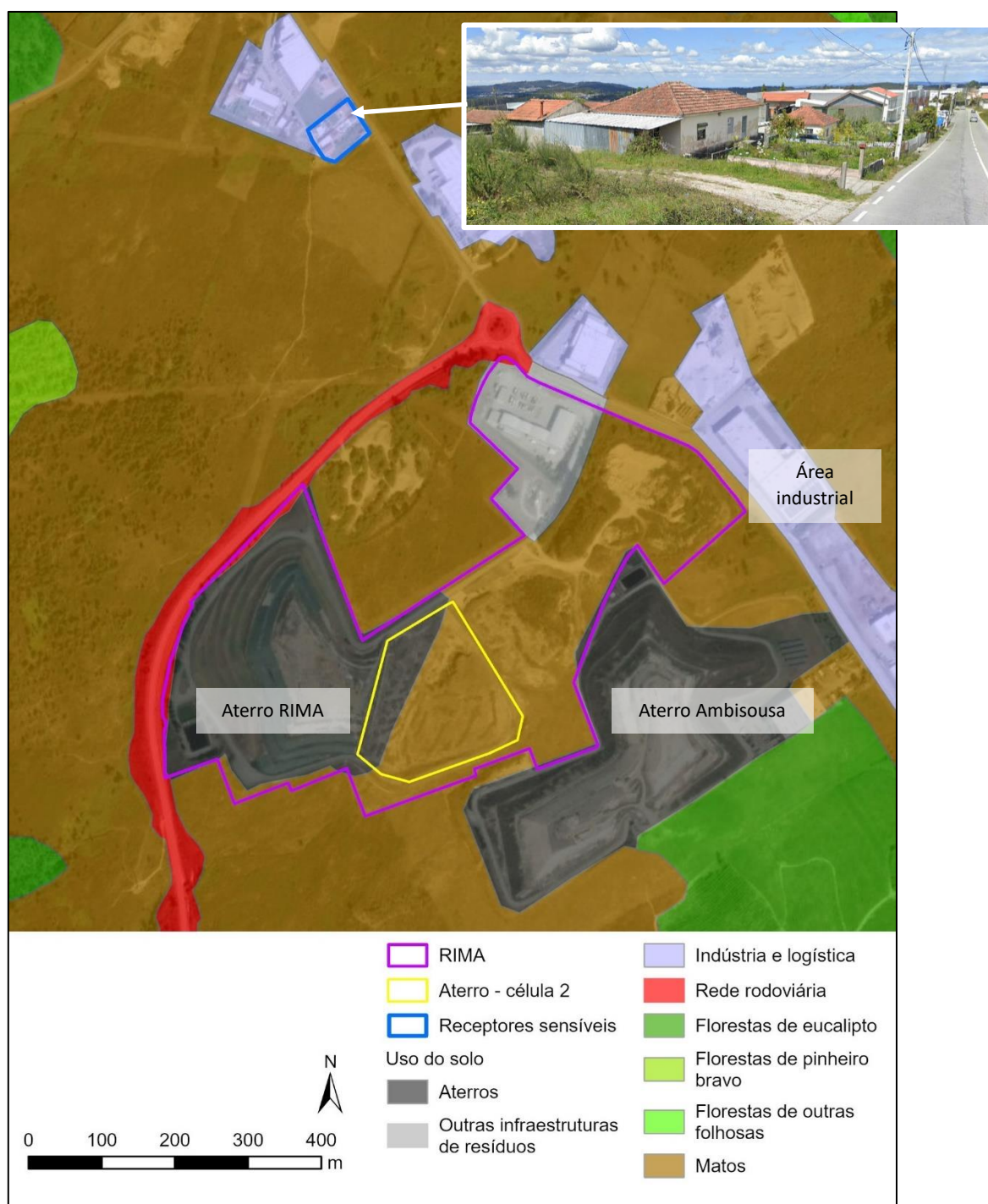
Sendo a indústria transformadora um ramo de atividade importante em matéria de emprego, importa avaliar as respetivas subsecções deste ramo de atividade. Assim, no concelho de Lousada, destaca-se a ‘Indústria do vestuário’, como a atividade com maior peso na empregabilidade do ramo da ‘indústria transformadora’ (40,5% da população empregada), que em conjunto com a ‘indústria do couro e dos produtos do couro’ empregavam 59,2% da população empregada neste ramo. Cenário semelhante ocorre na União das freguesias, nestas duas indústrias (têxtil e couro) são responsáveis pela empregabilidade de uma parte significativa da população.

O ramo de atividade no qual a RIMA se insere, integra a secção ‘Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição’, mais concretamente a divisão 38 (Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais). A empregabilidade desta atividade, é insignificante em todas as unidades territoriais.

4.12.4 Caracterização da área envolvente

De seguida apresenta-se a caracterização da envolvente, suscetível de ser afetada pela atividade do Aterro, incluindo os principais usos e ocupações do solo existentes. É efetuada a identificação dos recetores sensíveis mais próximos.

Tal como é possível observar, pela análise à Figura 4.56, na área envolvente não existe qualquer atividade agrícola. A ocupação do solo neste território é predominantemente 'matos' sobretudo de tojo e giesta, acompanhados por alguns povoamentos florestais, nomeadamente de eucalipto e pinheiro-bravo. Nesta área destaca-se a ocupação pelas unidades de gestão de resíduos, nomeadamente pelo Aterro de Resíduos industriais não perigosos da RIMA e pelo Aterro da Ambisousa. Identifica-se ainda uma extensa área afeta à atividade industrial.



Esta tipologia de ocupação do território reflete o estipulado pelo PDM de Lousada que classifica grande parte desta área como ‘Espaço de Uso Especial’ e ‘Espaço de Atividades económicas’, conforme descrito no subcapítulo 4.8 do RS e visível na Figura 4.33 constante desse capítulo.

Os recetores sensíveis mais próximos (habitações) localizam-se a cerca de 450 m a norte do local de implantação do projeto, sendo de referir que estas habitações estão implantadas na adjacência, do ponto de vista do uso e qualificação do solo, da classe de uso ‘Espaço de Atividades Económicas’, existindo aí várias empresas.

Nesta área próxima não existem quaisquer equipamentos de utilização coletiva e outros locais associados à presença permanente ou frequente de população.

4.12.5 Acessibilidades e Mobilidade

Acessibilidades

O concelho de Lousada é servido por um conjunto acessibilidades rodoviárias pertencentes à rede fundamental de estradas.

Face à localização geográfica privilegiada, inserido numa região com uma excelente rede de acessibilidades tão diversificada, destacam-se as seguintes pela proximidade à área de implantação do projeto: A42, A11 e EN106 (Figura 4.57).

Os eixos rodoviários, pertencentes à rede fundamental de estradas (Autoestradas), são vias de comunicação com maior interesse nacional, uma vez que servem de apoio a toda a rede rodoviária nacional assegurando a ligação entre os centros urbanos com influência supra-distrital e destes com os principais portos, aeroportos e fronteiras.

Na área em análise, a rede fundamental de estradas apresenta um perfil transversal de 2x4 vias, com um bom estado de conservação do pavimento betuminoso possuindo elevada capacidade, dado que foram dimensionadas para um nível de serviço B (conforme o Decreto-lei nº 222/98 de 17 de julho), isto é, asseguram correntes de tráfego estáveis e permitem uma razoável circulação aos condutores.

A EN106 integra a rede complementar de estradas, e tem como função assegurar a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supraconcelhia. Apresenta um perfil transversal de 2x1 via, com o pavimento betuminoso em bom estado de conservação. Contudo, uma vez que nesta região o povoamento é concentrado e de grande densidade, registam-se troços bastantes condicionados, devido à travessia de aglomerados populacionais, com obstruções laterais (cruzamentos e entradas/saídas de urbanizações), o que limita a velocidade de circulação.

De acordo com o Decreto-lei n.º 222/98 de 17 de julho, que regulamenta o PRN de 2000, os eixos que constituem a rede complementar de estradas devem assegurar um nível de serviço C, ou seja, condições de circulação relativamente estáveis, embora com restrições quanto à velocidade e a ultrapassagens.

Em suma, a área proposta para a implantação do projeto, apresenta uma localização privilegiada face à rede de acessibilidades complementar e fundamental.

Localmente, a acessibilidade rodoviária ao Aterro, e a própria zona empresarial, é realizada através da Variante à Serra de Campelos e da estrada municipal EM562, sendo que a Variante à Serra de Campelos permite um acesso quase direto e rápido à rede de autoestradas que servem a região. Através da variante, o Aterro da RIMA dista 6 km do nó da A42, a partir da qual, percorrendo mais 1 km, é possível aceder à A11.

A variante à Serra de Campelos, construída após 2010 por forma a facilitar um acesso fácil e seguro a esta área, apresenta um perfil transversal de 2 vias de trânsito nos troços inicial e final (Figura 4.58), e de 3 vias (uma no sentido descendente e duas no sentido ascendente) no troço intermédio, o qual possui um declive mais acentuado (Figura 4.59). O estado de conservação do pavimento betuminoso é bom.

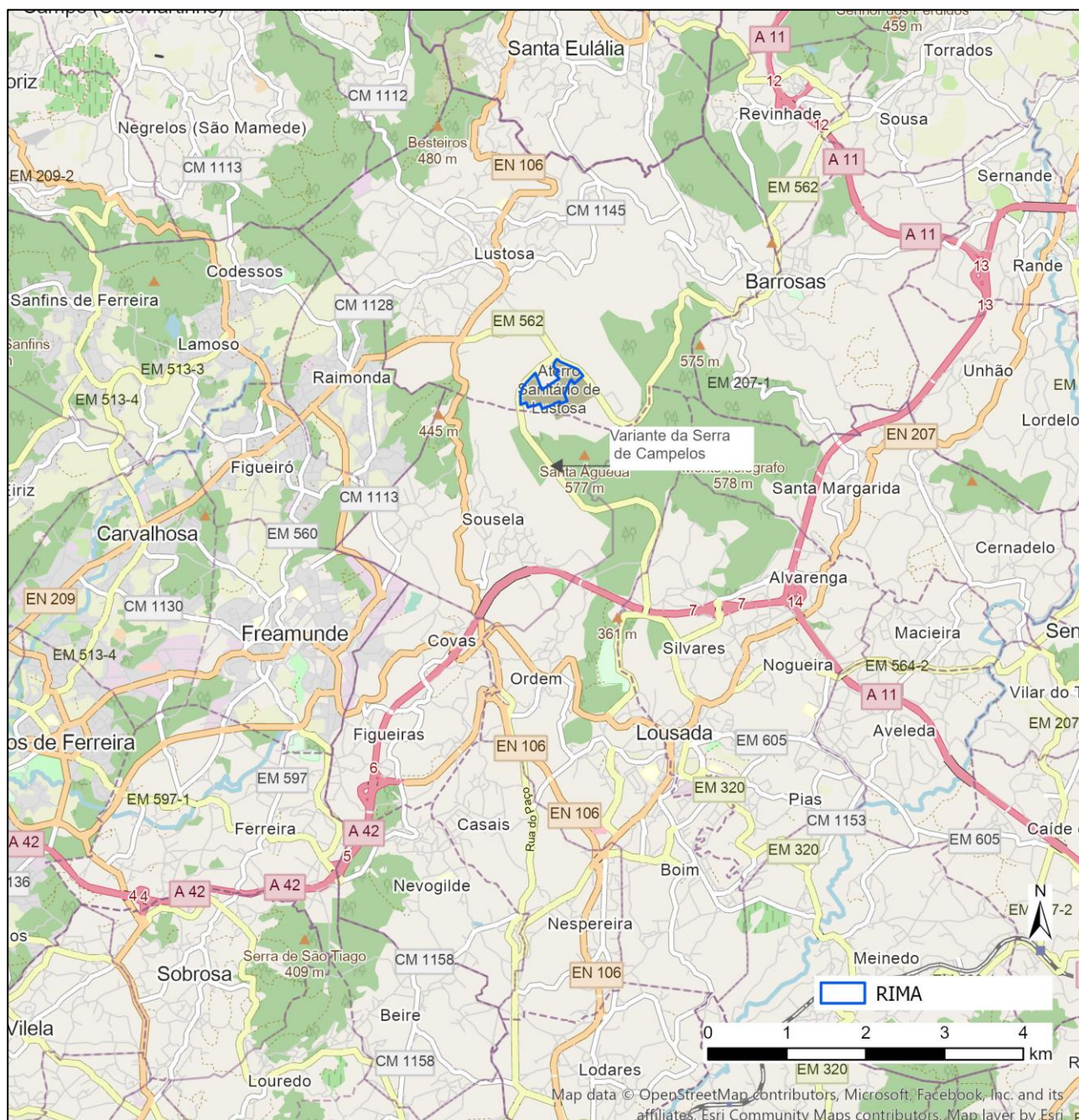


Figura 4.57 – Rede de acessibilidades rodoviárias.



Figura 4.58 – Variante à Serra de Campelos (troço final, adjacente ao Aterro da RIMA).



Figura 4.59 – Variante à Serra de Campelos (troço intermédio).

Mobilidade

A caracterização da mobilidade é efetuada com base no estudo das deslocações pendulares da população residente no concelho de Lousada. A análise das deslocações pendulares, nomeadamente através da informação relativa ao tempo gasto e os meios de transporte utilizados nos percursos casa-escola e casa-trabalho, assume um papel importante na avaliação das condições de vida da população.

De acordo com os censos de 2021, a percentagem da população residente em Lousada que sai para trabalhar ou estudar noutro município é de 23,2%, valor à percentagem de população que entra no concelho de Lousada, para trabalhar ou estudar e que corresponde a 13,3%.

Face às deslocações pendulares da população para outros municípios, os fluxos no interior do município de Lousada são da ordem dos 77%.

No concelho de Lousada, a duração média das deslocações pendulares da população residente (empregada ou estudante) é de 17,3 minutos. Ao nível da união de freguesias, a duração das deslocações é inferior: 14,8 minutos.

As deslocações pendulares, no concelho de Lousada, são maioritariamente efetuadas através do uso do automóvel ligeiro como condutor ou como passageiro (69,8%), sendo que 49,0% das deslocações em automóvel ligeiro são efetuadas como condutor (Figura 4.60).

Na união de freguesias, a utilização do transporte ligeiro nas deslocações pendulares é ligeiramente superior (72,7%), sendo as deslocações em automóvel ligeiro como condutor as mais representativas (48,7%).

O uso de transportes coletivos públicos (autocarro e comboio) ou da empresa ou da escola, é responsável por 16,2% das deslocações pendulares do município. Na união de freguesias as deslocações em transportes coletivos, é inferior (11,4%) às do município. O transporte coletivo mais utilizado no concelho de Lousada é o autocarro (6,6%), ao passo que na união de freguesias, o mais utilizado é o transporte coletivo da empresa ou da escola, utilizado por 6,1% da população.

No concelho de Lousada, o serviço público de transporte de passageiros, é assegurado pelas empresas CP-Comboios de Portugal, Serviços de Transportes Público, designado de LIGA e pela Rede e Transporte Passageiros que serve a região do Douro, Tâmega e Sousa.

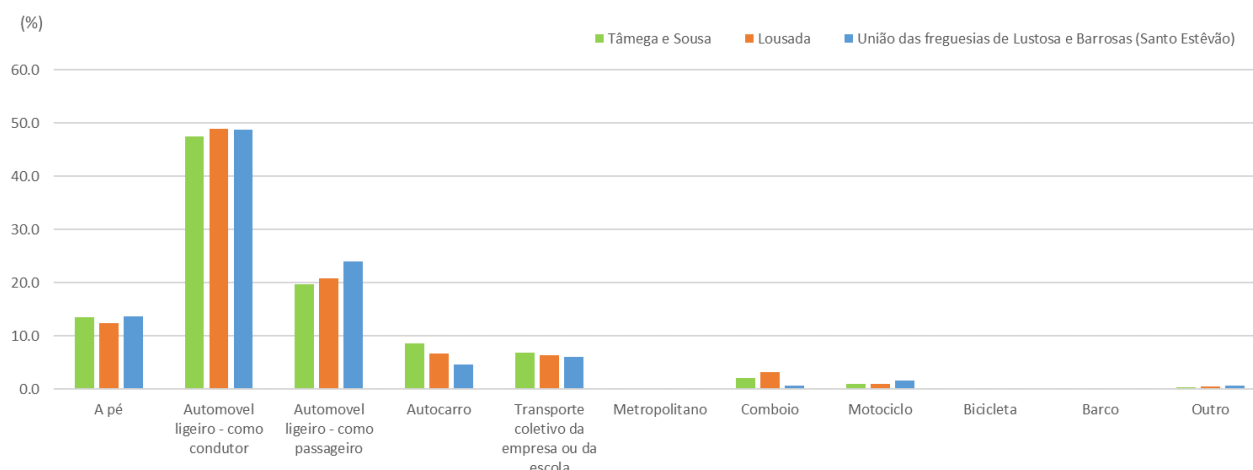


Figura 4.60 – Principal meio de transporte utilizado nos movimentos pendulares.

4.13. Saúde humana

4.13.1 Metodologia

Ao nível da saúde humana, a caracterização é realizada com base num conjunto de indicadores constantes do Perfil Local de Saúde que, no âmbito do presente estudo, se considera serem os mais adequados. Neste âmbito foi utilizado o Perfil Local de Saúde de 2020.

O município de Lousada insere-se na Unidade Local de Saúde (ULS) Tâmega e Sousa a qual, face ao processo de extinção por fusão das Administrações Regionais de Saúde, formalmente vigente desde 1 de outubro de 2024 e concluído administrativamente em 31 de outubro de 2025 integra, entre outros o Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS) Tâmega III – Vale do Sousa Norte, atualmente extinto. Contudo, tendo em conta a informação estatística disponível, no presente estudo ainda se utilizam os dados com referência ao ACeS Tâmega III – Vale do Sousa Norte o qual abrangia o concelho de Lousada (no qual o projeto se insere) assim como de Felgueiras e Paços de Ferreira.

4.13.2 Caracterização

O ACeS Tâmega III – Vale do Sousa Norte (atualmente integrado na ULS Tâmega e Sousa, abrange, segundo os Censos de 2021, uma população residente de 158 807 habitantes, representando 4,4% da população residente na Região Norte.

A informação que de seguida se apresenta baseia-se no Perfil Local de Saúde do agrupamento de centros de saúde do Vale do Sousa Norte (2016).

O índice de envelhecimento tem vindo a aumentar, mas com valores inferiores ao da Região Norte. A esperança de vida à nascença tem vindo a aumentar em ambos os sexos, mas ainda inferior ao valor da Região Norte e Continente. A taxa de natalidade, tem diminuído de forma mais acentuada do que na Região Norte e no Continente, apresentando valores superiores aos da Região Norte, mas inferiores aos do Continente.

Os indicadores de saúde considerados no presente estudo são os seguintes:

- Proporção de nascimentos pré-termo - (N° de nados vivos de gestações com menos de 37 semanas / N° total de nados vivos, numa determinada área geográfica e num determinado período de tempo) x 100;
- Taxa de mortalidade infantil - (N° total de óbitos de crianças com menos de um ano de idade / N° de nados vivos) x 1000;

- Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte (todas as idades) - (N° de óbitos por grandes causas / N° total de óbitos, numa determinada área geográfica e num determinado período de tempo) x 100;
- Taxa de mortalidade padronizada pela idade (< 75 anos) - Valor que permite a comparação de mortalidade por grupos de causas de morte entre diferentes regiões, retirando o efeito que a variável idade tem sobre a mortalidade, num determinado período de tempo;
- Morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários – (N° de utentes com diagnóstico ativo na lista de problemas, de acordo com a classificação ICPC-2 / N° total de utentes com inscrição cativa no ACeS (Região) na data de referência do indicador) x 100;

A proporção de nascimentos pré-termo foi de 7,1% (no triénio 2013-2015), apresentando uma tendência decrescente desde 2008-2010, e apesar do aumento no último triénio, o valor é inferior ao da Região Norte e do Continente. A proporção de crianças com baixo peso à nascença (8,3%) tem vindo a aumentar, mas apresenta valores inferiores aos da Região Norte e aos do Continente.

A mortalidade infantil registada no ACeS Tâmega III – Vale do Sousa Norte (2,7 óbitos infantis por 1000 nados vivos no triénio 2013-2015) apresenta uma tendência oscilatória, sendo idêntica à registada na Região Norte e ligeiramente inferior à do Continente, sobretudo, à custa da componente mortalidade neonatal (óbitos ocorridos entre os 28 dias e o primeiro ano de vida).

No triénio 2012-2014, a taxa de mortalidade prematura (< 75 anos) apresentou, para todas as causas de morte, um valor superior ao da Região Norte, para o sexo feminino. No sexo masculino o valor é inferior aos da Região Norte, com significância estatística. Destaca-se, pela negativa, as doenças crónicas das vias aéreas inferiores para o sexo masculino, e as doenças cerebrovasculares e a pneumonia para o sexo feminino, com valores significativamente superiores aos da Região Norte.

As principais causas de morte prematura no sexo masculino no ACeS Vale do Sousa Norte são, por ordem decrescente: as doenças cerebrovasculares, o tumor maligno da laringe, traqueia, brônquios e pulmões e as doenças isquémicas do coração. No sexo feminino, surgem como principais causas as doenças cerebrovasculares, o tumor maligno da mama, e o tumor maligno da laringe, traqueia, brônquios e pulmões.

Na mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para todas as idades e ambos os sexos, destacam-se, pelo seu maior peso relativo, as doenças do aparelho circulatório (32,8%), seguidas dos tumores malignos (22%), mas com valores inferiores ao da Região Norte (Figura 4.61). Já para a população com idade <75 anos, ambos os sexos, a ordem inverte-se e os tumores malignos (35,0%) assumem o grupo de causa de morte com maior expressão, registando valor inferior ao da região.

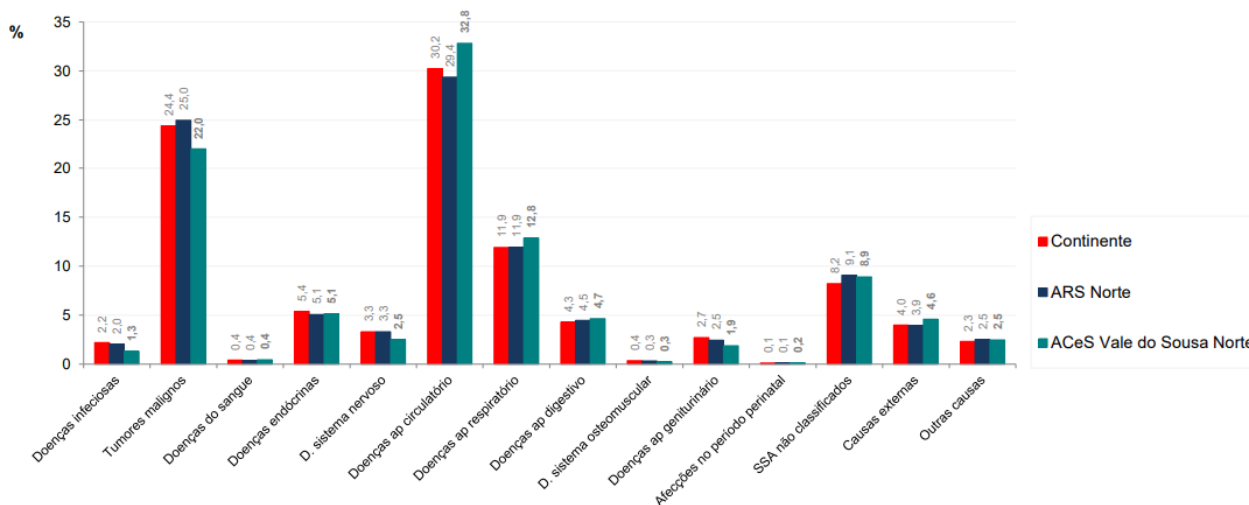


Figura 4.61 - Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2012-2014 para todas as idades e ambos os sexos (Fonte: ACeS Vale do Sousa Norte, 2016).

No que diz respeito à morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários (ICPC-2), medida pela proporção de inscritos com diagnóstico ativo de ICPC-2, em 2015, as causas de doença mais registadas são a hipertensão arterial, as alterações do metabolismo dos lípidos, as perturbações depressivas (principalmente no sexo feminino) e a diabetes (mais prevalente nos homens) e a obesidade (mais prevalente nas mulheres) (Figura 4.62).

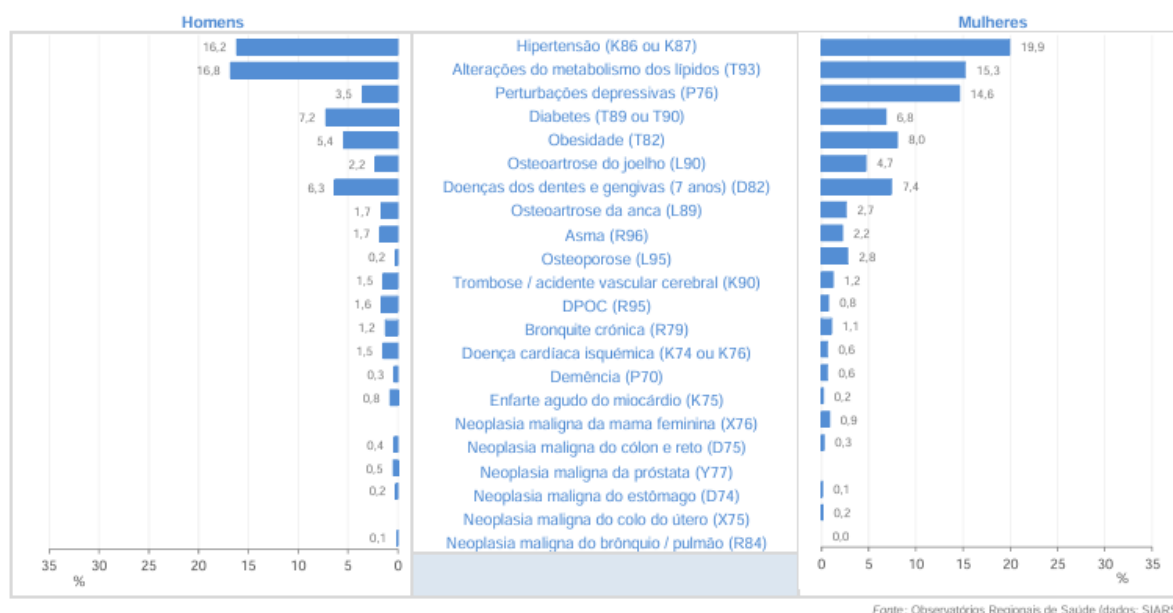


Figura 4.62 – Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACeS no ACES Vale do Sousa Norte, por sexo, dezembro 2015 (ordem decrescente).

4.14. Evolução da situação de referência sem projeto

A evolução da situação de referência de uma determinada área encontra-se muito dependente dos instrumentos de gestão territorial em vigor a que se associam fatores exógenos difíceis de controlar e prever, entre os quais se destacam, entre outros, as alterações nas dinâmicas macroeconómicas, a capacidade que os próprios municípios têm de influenciar a captação de investimentos e a existência ou não de restrições legais condicionadoras de alterações ao uso do solo.

No caso em análise, o instrumento de gestão territorial que de forma mais significativa influência o desenvolvimento futuro do território é o PDM de Lousada.

Segundo a planta de ordenamento ‘qualificação do solo’ para efeitos de ocupação, uso e transformação do solo, a área da implantação do projeto encontra-se classificada como ‘*Espaço de Uso Especial*’ do ‘*Solo Urbanizável*’ da categoria de ‘*Solo Urbano*’.

De acordo com o regulamento do PDM ‘*Os espaços de uso especial correspondem a áreas destinadas a equipamentos ou infraestruturas estruturantes ou a outros usos específicos, nomeadamente de recreio, lazer e turismo.*’

Tendo em conta o enquadramento do local, face à área envolvente, também com a presença de um outro Aterro de resíduos, não é expectável que esta qualificação se venha a alterar, até porque toda essa área estava inicialmente destinada a ser ocupada pelo Aterro da RIMA, sendo inclusivamente propriedade da RIMA.

Na área envolvente destaca-se a presença dos ‘*Espaços de atividades económicas*’ do solo urbanizável da categoria de Solo Urbano, pelo que nessa área é permitida a instalação de instalações industriais. Atualmente, ainda existe espaço inserido nessa classe de uso que não se encontra ocupado, pelo que, no futuro, é sempre possível que novas empresas aí se possam vir a instalar.

No Quadro 4.36 apresenta-se uma descrição sumária, com ressalva das devidas incertezas inerentes a esta avaliação prospetiva, do que será potencialmente a situação futura da área de estudo considerando que a célula 2 não é implementada.

Quadro 4.36 – Evolução da situação de referência sem projeto.

Fator	Área	Evolução previsível da situação de referência sem projeto
Clima e Alterações Climáticas	Local do projeto	Condições climáticas em consonância com o que se projeta para esta área geográfica. Sendo este fator ambiental de natureza global, não encontra fronteira entre a área de implantação do projeto e a área envolvente, projetando-se: subida da temperatura média anual; aumento do número de dias muito quentes; aumento da frequência, duração e intensidade de ondas de calor; diminuição da precipitação média anual; secas mais frequentes e intensas; aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa, acompanhada de vento forte.
	Área envolvente	Em termos de emissão de GEE tendo em conta as diretrizes de não deposição de biorresíduos em aterro (caso do Aterro da Ambisousa), nomeadamente através do seu direcionamento para Centrais de digestão anaeróbia, será expectável uma diminuição muito significativa das emissões de GEE a partir do Aterro da Ambisousa.
Geologia e geomorfologia	Local do projeto	Sem alterações em relação à situação atual.
	Área envolvente	Na área envolvente serão expectáveis pequenas mobilizações de terras para implantação de unidades industriais que se venham a instalar na área que o PDM qualifica como ' <i>espaço de atividades económicas</i> '. Nesses casos, poderão ocorrer alterações geomorfológicas, eventualmente com criação de taludes de escavação e/ou aterro cuja dimensão se desconhece.
Recursos Hídricos Subterrâneos	Local do projeto	Sem alterações em relação à situação atual.
	Área envolvente	Potencialmente sem alteração face à situação atual. Desconhece-se, no entanto, a possibilidade de novas indústrias que se instalem na zona envolvente poderem construir captações de água subterrânea.
Recursos Hídricos Superficiais	Local do projeto	Sem alterações em relação à situação atual.
	Área envolvente	Potencialmente sem alteração face à situação atual seja em termos hidromorfológicos seja em termos de qualidade. Desconhece-se, no entanto, a possibilidade de poderem vir a ser criados novos pontos de descarga de águas pluviais oriundas de áreas pavimentadas afetadas à artificialização dos solos devido à instalação de novas indústrias. A acontecer, poderá verificar-se um incremento das escorrências nas linhas de água da área envolvente, eventualmente com arrastamento de poluentes oriundos dos pavimentos.
Solos e ocupação do solo	Local do projeto	Sem alterações em relação à situação atual. Mantém-se a ocupação por matos que serão periodicamente cortados como forma de prevenção do risco de incêndio no local
	Área envolvente	Na área qualificada pelo PDM como ' <i>espaço de atividades económicas</i> ' perspetiva-se o incremento da artificialização do solo devido à instalação de novas unidades industriais. Na restante área deverá ser mantida a ocupação por floresta e por matos.
Ambiente sonoro	Local do projeto	Sem alteração na medida em que se o projeto não for implementado não é expectável a introdução de quaisquer novas fontes sonoras nesse local.
	Área envolvente	Face à disponibilidade de áreas para ocupação industrial, na zona envolvente poderão instalar-se outras atividades industriais, para além das atualmente existentes. Dependendo da sua natureza estas unidades poderão ter associadas novas fontes de emissão de ruído. Caso ocorra a instalação de atividades especialmente ruidosas na proximidade de recetores sensíveis, nesses casos poderão ocorrer alterações dos níveis sonoros. Naturalmente, essa situação em muito dependerá do tipo de unidades industriais (fontes de emissão) que se vierem a instalar nessa área, e da sua proximidade a esses recetores que se localizam a norte do projeto.

Fator	Área	Evolução previsível da situação de referência sem projeto
Qualidade do ar	Local do projeto	Sem alteração na medida em que se o projeto não for implementado não é expectável a introdução de quaisquer novas fontes de emissão de poluentes atmosféricos nesse local. O local em causa manter-se-á sob a influência das fontes de emissão da área envolvente (atuais e novas que aí se venham a instalar).
	Área envolvente	Face à disponibilidade de áreas para ocupação industrial na zona envolvente poderão instalar-se outras atividades industriais, para além das atualmente existentes. Dependendo da sua natureza estas unidades poderão ter associadas novas fontes de emissão de poluentes para a atmosfera, sejam emissões diretas a partir das unidades fabris, sejam emissões indiretas a partir do tráfego associado. Eventuais alterações dos níveis de qualidade do ar local como um todo, nomeadamente ao nível dos poluentes clássicos, dependerão da tipologia das indústrias que se venham a instalar e respetivos poluentes emitidos, bem como das medidas de tratamento de emissões atmosféricas que vierem a ser implementadas. Contudo, ao nível dos odores, os quais atualmente constituem um fator de degradação da qualidade ambiental local, a prazo, tendo em conta as diretrizes de não deposição de biorresíduos em aterro (caso do Aterro da Ambisousa), nomeadamente através do seu direcionamento para centrais de digestão anaeróbia, será expectável uma diminuição muito significativa da quer da frequência quer da intensidade de odor na zona envolvente.
Biodiversidade	Local do projeto	Sem alterações em relação à situação atual. Manter-se-á o biótopo arbustivo com o periódico controlo da biomassa vegetal e fôrna a prevenir o risco de incêndio.
	Área envolvente	Embora possa ocorrer uma tendência de colmatção do espaço industrial existente na área envolvente, tendo em conta as características dos biótopos aí persentes e a comunidade faunística associada, não são esperadas alterações relevantes ao valor conservacionista da área. A prazo, tendo em conta as diretrizes de não deposição de biorresíduos em aterro (caso do Aterro da Ambisousa), nomeadamente através do seu direcionamento para Centrais de digestão anaeróbia, será expectável uma diminuição significativa ou mesmo o desaparecimento do efetivo de gaivotas que diariamente visita esse Aterro.
Paisagem	Local do projeto	Sem alterações em relação à situação atual.
	Área envolvente	Com a potencial instalação de novas unidades industriais na área qualificada pelo PDM como ' <i>espaço de atividades económicas</i> ', assistir-se-á a um incremento da artificialização da área de estudo, sobretudo na zona de cotas mais altas, a qual foi caracterizada no âmbito do presente estudo como possuindo, maioritariamente, uma sensibilidade visual da paisagem baixa (área afeta à SUP2), aspeto que será mantido no futuro.
Arqueologia	Local do projeto	Sem alterações em relação à situação atual.
	Área envolvente	Encontrando-se à data os valores patrimoniais maioritariamente identificados na área, face apos estudos já realizados nesta área, sendo os mesmos do conhecimento municipal, não é expectável que intervenções futuras, através da construção de novas infraestruturas venham a causar impactes sobre essas ocorrências, as quais deverão ser tidas em conta no âmbito dos processos de licenciamento.
Socioeconomia	Local do projeto	Sem alterações em relação à situação atual.
	Área envolvente	É expectável um incremento da atividade económica na sequência da colmatção da área qualificada pelo PDM como ' <i>espaço de atividades económicas</i> '. Como consequência direta assistir-se-á à criação de novos empregos e ao aumento do tráfego rodoviário na área envolvente. Contudo, face às características da rede rodoviária que permite a acessibilidade à área de estudo, nomeadamente a partir da rede de autoestradas, não são expectáveis alterações relevantes na mobilidade e segurança rodoviária local.

Fator	Área	Evolução previsível da situação de referência sem projeto
	Local do projeto	Sem alterações em relação à situação atual.
Saúde humana	Área envolvente	As pressões sobre a saúde /bem-estar da população da área envolvente dependerá em parte, dos fatores de pressão ambiental que vierem a surgir na área de estudo, nomeadamente na área industrial adjacente. Com a instalação de novas indústrias poderão surgir novas fontes de emissão de poluentes, nomeadamente para a atmosfera, e novas fontes de emissão de ruído. Caso ocorram próximo de recetores sensíveis, poderão causar incómodo à população mais próxima afetando o seu bem-estar. Estes incómodos dependerão, naturalmente da tipologia das indústrias que se venham a instalar e das medidas de mitigação associadas a cada um dos fatores. Contudo, ao nível dos odores, os quais atualmente constituem um fator de degradação da qualidade ambiental local, a prazo, tendo em conta as diretrizes de não deposição de biorresíduos em aterro (caso do Aterro da Ambisousa), nomeadamente através do seu direcionamento para centrais de digestão anaeróbia, será expectável uma diminuição muito significativa da quer da frequência quer da intensidade de odor na zona envolvente, o que sem qualquer dúvida reduzirá o incómodos às populações melhorando o seu bem-estar.

Em resumo, caso o projeto da célula 2 não seja implementado, é expectável que, embora com algumas especificidades próprias de cada componente ambiental, o local de implantação do projeto mantenha características biofísicas muito semelhantes às atualmente existentes.

Já a 'evolução' da área envolvente, estará fortemente dependente das dinâmicas socioeconómicas do concelho, nomeadamente no que respeita à intensidade de ocupação da área industrial por novas empresas, da tipologia das empresas que se vierem a instalar e das medidas de mitigação associadas à proteção ambiental.

5. Análise de Impactes

5.1. Metodologia Geral

No presente capítulo procede-se à análise dos impactes do projeto ao nível de cada uma das componentes ambientais caracterizadas no Capítulo 4, em conformidade com o estipulado pelo regime de AIA em vigor.

A análise de impactes tem em conta as ‘atividades suscetíveis de causar impacte’ (as quais se identificam de forma sumária no subcapítulo 5.1.1 com base na descrição de projeto apresentada no Capítulo 3) e as características do ambiente afetado pelo projeto (Capítulo 4), atribuindo-se a cada impacte um conjunto de características conforme descrito no subcapítulo 5.1.2.

No âmbito da presente avaliação considera-se a intervenção a realizar na célula 2 identificando-se os impactes associados à sua construção e operação.

Há, no entanto, que ter em consideração que o presente projeto consiste numa alteração ao projeto inicial do Aterro o qual contemplava a construção de um Aterro que ocuparia uma área de 12,4 ha ao longo de 3 fases, sendo que atualmente o projeto em operação se encontra, sensivelmente, no término da fase 1, e a nova célula proposta ocupará parte da área inicialmente destinada à fase 2.

Acresce que alteração agora proposta não implica qualquer modificação nas atividades desenvolvidas ou nas cotas de exploração já previstas e licenciadas para o Aterro. A alteração consiste numa otimização do processo de exploração do Aterro através da reconfiguração das células já existentes e em exploração (anteriormente designadas de células 1 e 2, agora renomeadas, respetivamente para 1A e 1B) e da anterior célula 3 já prevista e parcialmente construída (agora renomeada de célula 2, mas ainda com exploração não iniciada).

Com o projeto de alteração proposto prevê-se uma diminuição da área total de ocupação do Aterro inicialmente previsto dos 12,4 ha para os 8,9 ha, permitindo, no entanto, face à reconfiguração proposta, e sem alterar as cotas de fundo ou de topo, aumentar o volume total de encaixe de resíduos. Esta alteração permitirá prolongar o tempo de vida útil do Aterro em cerca de 10 anos, segundo as perspetivas de negócio atuais e que se equiparam aos anos de 2021 e 2022.

Neste contexto, independentemente da avaliação de impactes que de seguida se apresenta para cada uma das componentes ambientais em avaliação, no final do capítulo apresenta-se uma análise comparativa entre o presente projeto desenvolvido para a célula 2 e o projeto inicial do Aterro desenvolvido em 2004.

A análise de impactes foi realizada para cada uma das componentes ambientais alvo de caracterização no capítulo 4. Complementarmente, e apesar de não constituir uma componente ambiental, na sequência do pedido de elementos adicionais efetuado pela Comissão de Avaliação, é apresentado um capítulo onde se sistematizam os impactes ambientais relacionados com a operação de gestão de resíduos.

A análise de impactes será desenvolvida, de um modo geral, considerando as seguintes etapas:

- Referência às atividades/ações com potencial impacte sobre a componente em avaliação;
- Identificação dos impactes associados às atividades consideradas;
- Determinação das características dos impactes;
- Determinação da significância dos impactes provocados pelas ações ou atividades consideradas.

5.1.1 Atividades suscetíveis de causar impacte

De seguida, sintetizam-se as principais atividades suscetíveis de poder causar impacte no âmbito da implementação do projeto em avaliação. Estas atividades, sempre que aplicável, serão objeto de análise em cada uma das componentes ambientais consideradas neste estudo.

São consideradas as atividades relacionadas com a fase de construção, com o funcionamento/presença do projeto e com a sua desativação/encerramento.

Fase de Construção

Nesta fase, as atividades potencialmente geradoras de impactos encontram-se essencialmente associadas à preparação e infraestruturação do terreno, incluindo a conformação do fundo da célula e a criação das condições necessárias para garantir a estanqueidade e operacionalidade da mesma. São ainda considerados os trabalhos de preparação do terreno/construção da ETAR (projeto complementar) numa área de cerca de 710 m².

Entre as principais ações desta fase, destacam-se:

- Desmatção e limpeza do terreno, envolvendo remoção de vegetação e decapagem do solo (máximo 0,5 m de profundidade);
- Modelação e regularização do fundo da célula, assegurando as cotas e inclinações necessárias para a drenagem e deposição dos resíduos, com escavação máxima de 0,5 m de profundidade;
- Implementação do sistema de impermeabilização/proteção ambiental, incluindo camadas minerais e/ou geomembranas de PEAD, geotêxteis de proteção e camada drenante;
- Infraestruturação complementar, como instalação de sistemas de drenagem de lixiviados, redes de recolha de biogás, valas perimetrais e acesso interno.

Estas atividades envolvem a utilização de maquinaria pesada e movimentos de terras e materiais.

Fase de Funcionamento

Durante a fase operacional, as atividades desenvolvidas estão principalmente relacionadas com:

- Receção, descarga e deposição dos resíduos na célula, até à cota de topo de 545 m, utilizando equipamentos pesados (pás carregadoras, compactador);
- Aplicação de cobertura/impermeabilização, quando aplicável;
- Presença e operação contínua da célula (com uma área de cerca de 3,2 ha), incluindo circulação de veículos, inspeção de cargas e monitorização ambiental (lixiviados, águas superficiais e subterrâneas).

Para a determinação dos impactos da fase de funcionamento tem-se em consideração, além da presença da estrutura física do estabelecimento e da atividade desenvolvida, as cargas ambientais e o consumo de recursos do projeto. Considera-se também a presença do projeto complementar respeitante à ETAR, com uma área impermeabilizada de 710,25 m², a qual tratará os lixiviados antes da descarga no coletor público.

Fase de Desativação / Encerramento

Quando a célula atingir a cota final de deposição prevista no projeto (545 m), proceder-se-á ao conjunto de ações associadas ao seu encerramento, nomeadamente:

- Selagem da célula, através da instalação de um sistema de cobertura final;
- Integração paisagística.

De salientar que após o encerramento será mantida a monitorização ambiental desta infraestrutura tal como atualmente acontece.

5.1.2 Características dos impactos

São considerados impactos todas as modificações relevantes à situação atual e perspetivas de evolução futura, direta ou indiretamente, associadas à construção e funcionamento do projeto. No Quadro 5.1 apresentam-se as características dos impactos contempladas na análise em cada componente.

Quadro 5.1 – Características dos impactos utilizadas na avaliação.

Características do impacto		Descrição
Efeito (refere-se aos efeitos benéficos ou adversos)	Positivo	Quando a ação introduz efeitos benéficos num determinado aspeto ou fator ambiental
	Negativo	Quando a ação introduz efeitos adversos num determinado aspeto ou fator ambiental
Natureza (refere-se à origem do impacto)	Direta	Quando o impacto decorre de atividades ou ações realizadas no âmbito do projeto. Corresponde a uma simples relação causa-efeito
	Indireta	Quando o impacto decorre de uma reação secundária ou quando é parte de uma cadeia de reações
Probabilidade (refere-se à possibilidade de o impacto ocorrer)	Certo	O impacto ocorre com toda a certeza
	Possível	Não existe certeza que o impacto possa ocorrer
Duração (refere-se ao tempo de atuação do impacto)	Temporário	Quando o impacto ocorre num determinado período cessando com o término da ação origem do impacto
	Ocasional	Quando o impacto ocorre em intervalos de tempo não regulares em função das condições ambientais/operacionais do projeto não sendo possível definir qualquer periodicidade.
	Permanente	Quando o impacto se faz sentir de forma contínua durante todo o tempo de vida do projeto e/ou para lá deste
Extensão (Refere-se à distribuição e dimensão da área afetada)	Isolado	Quando apenas ocorre no local em que a ação decorre
	Restrito	Quando ocorre no local em que a ação decorre e área adjacente
	Abrangente	Quando ocorre muito para lá do local de ocorrência da ação alcançando assim uma abrangência regional ou até mesmo nacional.
Intensidade	Muito baixo	Traduz o grau de modificação do meio ambiente, ou seja, reflete a interferência da ação sobre o aspeto ou fator ambiental em análise, relacionando-se estritamente com a relevância da perda/afetação ambiental em causa. É definido de forma individual para cada um dos fatores ambientais em análise. Os critérios de avaliação são apresentados nas secções respeitantes à avaliação de impactos de cada um dos fatores ambientais.
	Baixo	
	Médio	
	Alto	
Magnitude	Reduzida	Refere-se à grandeza em escala espacial (extensão) e temporal (duração) e é obtida de acordo com a matriz apresentada no Quadro 5.3.
	Moderada	
	Elevada	

A magnitude do impacto é obtida através da matriz apresentada no Quadro 5.2.

Quadro 5.2 - Critérios de avaliação da magnitude de um impacto.

Duração	Extensão		
	Isolado	Restrito	Abrangente
Permanente	Moderada	Moderada	Elevada
Ocasional	Reduzida	Moderada	Moderada
Temporário	Reduzida	Reduzida	Moderada

A **avaliação da significância** de cada um dos impactes identificados é realizada de acordo com a combinação entre os níveis de magnitude do impacte e a sua intensidade. Os impactes poderão ser classificados em quatro níveis: insignificante (I), pouco significativo (PS), significativo (S) e muito significativo (MS), de acordo com a matriz apresentada no Quadro 5.3.

Após a descrição e avaliação da significância dos impactes de cada uma das fases de projeto, apresenta-se uma síntese dos impactes.

É ainda apresentada uma avaliação dos efeitos cumulativos do projeto, tendo em conta as alterações causadas pelo mesmo, em combinação com outras ações humanas, passadas, presentes ou futuras. Trata-se de impactes de natureza aditiva, iterativa, sinérgica ou irregular (imprevisível), gerados por ações que, individualmente, possam ser insignificantes, mas coletivamente significativas que se acumulam no espaço e no tempo.

Quadro 5.3 – Critérios de avaliação da significância de um impacte e identificação da matriz de cores a utilizar posteriormente na apresentação da síntese dos impactes.

Magnitude	Intensidade			
	Muito baixa	Baixa	Média	Alta
Elevada	PS	S	MS	MS
Moderada	I	PS	S	MS
Reduzida	I	I	PS	S

5.2. Clima e Alterações Climáticas

5.2.1 Metodologia

A avaliação de impactes na componente ‘Clima e Alterações Climáticas’ do projeto ‘Alteração do Aterro de resíduos industriais não perigosos de Lustosa’ abrange duas dimensões distintas, ainda que complementares: a mitigação e a adaptação às alterações climáticas.

A dimensão da mitigação centra-se na identificação de como o projeto contribui para o balanço global de carbono, resultante do diferencial entre as emissões atmosféricas de CO_{2eq} e o eventual carbono sequestrado em novos sumidouros resultantes da implementação do projeto. Para esta análise são consideradas as atividades e ações previstas na fase de construção e funcionamento do projeto.

Os impactes (positivos e/ou negativos) resultantes da implementação do projeto são analisados e quantificados de acordo com o conjunto de ‘características’ descritas no subcapítulo 5.1.2. A significância de um impacte resulta da sua magnitude (de acordo com os critérios de avaliação do Quadro 5.3) e do seu grau de intensidade, sendo este último classificado em 4 classes:

- Muito baixa - quando ocorrem aumentos/reduções dos níveis de emissão de GEE expressos em CO_{2eq} inferiores a 5 kt por ano;
- Baixa - quando ocorrem aumentos/reduções dos níveis de emissão de GEE expressos em CO_{2eq} entre 5 e 50 kt por ano;
- Média - quando ocorrem aumentos/reduções dos níveis de emissão de GEE expressos em CO_{2eq} entre 50 e 500 kt por ano;
- Alta – quando ocorrem aumentos/reduções dos níveis de emissão de GEE expressos em CO_{2eq} superiores a 500 kt por ano.

É de notar que a diminuição das emissões de GEE é considerada como um impacte positivo, enquanto o aumento das emissões deve ser interpretado como um impacte negativo.

A dimensão da adaptação é avaliada qualitativamente e pretende, por um lado, determinar se o projeto está adaptado aos novos cenários climáticos futuros (identificar potenciais vulnerabilidades), e por outro, avaliar se o projeto em si contribui para o agravamento de fenómenos climáticos extremos (identificação de impactos, ou pelo contrário, contribui para os mecanismos adaptativos do território). É de notar que, face à escala temporal das alterações climáticas (período de 30 anos) a avaliação da adaptação é desenvolvida apenas para a fase de funcionamento do projeto.

5.2.2 Classificação de impactos

5.2.2.1 Fase de Construção

Na fase de construção as ações suscetíveis de causar impacto no balanço global de carbono, seja por via de emissões diretas, seja por via de emissões indiretas, são as seguintes: desmatamento e limpeza do terreno, modelação e regularização do terreno e atividades construtivas/infraestruturação (incluindo o transporte de materiais necessários à impermeabilização do solo).

As emissões de GEE associadas às ações de desmatamento e limpeza de terreno estão diretamente relacionadas com o tipo de máquinas utilizados e a intensidade do seu uso. Face à natureza temporária e à dimensão das emissões de GEE, estas ações terão um peso pouco significativo. Contudo, interessa avaliar o impacto do projeto ao nível do potencial de sequestro de carbono, decorrente da alteração de uso do solo da área de implementação e que decorre da remoção da vegetação. A ocupação do solo na área em análise, com cerca de 3,5 ha, é dominada por “Matos”, correspondendo a uma cobertura vegetal de reduzido porte e, consequentemente, com reduzido potencial de sequestro de carbono. Neste contexto, considera-se que o local não desempenha, atualmente, uma função relevante como sumidouro de carbono, pelo que a implementação do projeto não implicará uma perda significativa desta funcionalidade ecológica.

No que diz respeito à ‘movimentação de terras’, a célula adotará a morfologia do terreno existente, pelo que apenas será necessário implementar um processo de suavização de arestas. Os volumes de decapagem e de escavação, num total de 32 345 m³, serão reaproveitados para aterro no local, para a cobertura dos resíduos aquando da exploração da célula e para definição dos caminhos internos na célula, pelo que não ocorrerá qualquer transporte de terras para fora dos limites da unidade. Por outro lado, será necessário recorrer a um volume de 16 172 m³ de solo, proveniente de uma área de empréstimo, para servir de base da construção da célula em avaliação. Este volume de terras, será transportado por veículos pesados, não se conhecendo à data a localização da área de empréstimo. Para a estimativa das emissões de GEE desta atividade, consideraram-se os seguintes dados e pressupostos:

- A capacidade de carga dos veículos pesados a utilizar é de 20 m³. Desta forma, serão necessários 809 veículos para transportar a globalidade das terras;
- Não se conhecendo a localização da área de empréstimo, estimaram-se as emissões de GEE que ocorrerão no concelho de Lousada (área geográfica de implantação do projeto), em linha com a metodologia aplicada nos inventários nacionais ao nível do concelho. Para o efeito, considerou-se a maior distância entre o perímetro da RIMA e o limite do concelho (em todos os quadrantes), a qual é de 14,1 km, resultando numa deslocação acumulada (ida e volta) de 22 813,8 km.

Considerando o fator de emissão da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (APA, 2025) para veículos pesados - 0,56653 kg CO₂/ km - resulta uma emissão de 13,1 t CO_{2eq} associada ao transporte das terras de empréstimo.

As emissões de GEE associadas às ‘atividades construtivas/infraestruturação’, estão diretamente relacionadas com o tipo de equipamentos a utilizar, intensidade do seu uso, bem como com o consumo de energia elétrica. Uma vez que o projeto consiste num conjunto de pequenas intervenções, centrada na modelação e regularização do fundo da célula, na implementação do sistema impermeabilização/proteção ambiental e na instalação de sistemas de drenagem de lixiviados, redes de recolha de biogás, valas perimetrais e acesso interno, e considerando que a atividade decorrerá durante seis meses, considera-se que a intensidades das emissões de GEE terá pouca expressão. Para além da sua baixa expressão, trata-se de

emissões cuja minimização e/ou mitigação são extraordinariamente difíceis num projeto com estas características. Complementarmente, a construção e infraestruturação do projeto implicará o uso de um conjunto de materiais associados ao sistema de impermeabilização e infraestruturação complementar. As emissões de GEE resultantes desta atividade são, maioritariamente, emissões indiretas, por estarem associadas à produção dos materiais a utilizar, mas também, emissões diretas associadas ao transporte em veículos pesados. Contudo, tendo em conta a reduzida dimensão da obra/projeto as emissões indiretas associadas não terão expressão num contexto de agravamento dos cenários climáticos futuros. Relativamente ao número de veículos associado ao transporte desses materiais, apesar de desconhecido, o seu número deverá ser bastante reduzido, assumindo-se que, muito provavelmente não terá relevância no contexto dos valores de emissão de GEE da fase de construção.

Assim, tendo por base as características da construção do projeto, e atendendo às classes de intensidade de impacto definidas, considera-se que a fase de construção, no que respeita à mitigação das alterações climáticas, se traduz num impacto **negativo, direto, certo, temporário, abrangente** e de **intensidade muito baixa**. A magnitude é **moderada** uma vez que, apesar de se tratar de um impacto temporário, circunscrito à fase de construção, dado o carácter global do fator ambiental em análise apresenta uma extensão abrangente, sendo o impacto associado avaliado em **insignificante**.

Importa salientar que o projeto em avaliação consiste na reconfiguração do Aterro atualmente existente face ao projeto inicial de exploração, de modo a otimizar o seu desenvolvimento, implicando uma área de intervenção menor, quando comparada com a área de implantação do projeto inicial. Como resultado, as emissões de GEE associadas à fase de construção, serão, também elas, inferiores às que potencialmente iriam ocorrer com a construção do projeto inicial.

5.2.2.2 *Fase de Funcionamento*

Mitigação

Na fase de funcionamento, as ações suscetíveis de causar impacto no balanço global de carbono, seja por via de emissões diretas seja por via de emissões indiretas são as seguintes: circulação de veículos (pesados e ligeiros) e consumo de energia (eletricidade e gasóleo). Adicionalmente, considera-se ainda o Aterro (*per si*) como potencialmente emissor de GEE. A avaliação das emissões de GEE foi realizada considerando a situação atual e a situação após a implementação do projeto.

Circulação de veículos (pesados e ligeiros)

Nesta atividade importa analisar as emissões decorrentes da circulação de veículos pesados, associada ao transporte de resíduos para a unidade da RIMA, e circulação de veículos ligeiros, associada à deslocação diária dos trabalhadores, desde a residência até à unidade, e vice-versa.

Atualmente, o número de veículos anuais associados ao transporte de resíduos para o Aterro da RIMA é de 1 096 (considerando como referência o ano de 2025). Este número está intrinsecamente associado à capacidade de receção de resíduos no Aterro, tendo-se verificado uma redução significativa do número de veículos que acedeu à instalação entre 2021 e 2025, uma vez que, face à aproximação do tempo de vida útil da infraestrutura, a quantidade de resíduos depositados apresentou, também ela, uma tendência de redução. Com a implementação do projeto e, consequentemente, com um aumento da capacidade do Aterro, é expectável um aumento da quantidade de resíduos a transportar, traduzindo-se num aumento do número de veículos pesados em circulação. Segundo dados de projeto (subcapítulo 3.4), estima-se um volume de tráfego anual de 10 616 de veículos pesados com a implementação da célula 2. Tendo em conta a diversidade de origem dos resíduos que entram na RIMA, para efeitos da presente avaliação, estimaram-se as emissões de GEE que irão ocorrer no concelho de Lousada (área geográfica de implantação do projeto), em linha com a metodologia aplicada nos inventários nacionais ao nível do concelho. Para o efeito, considerou-se a maior distância entre o perímetro da RIMA e o limite do concelho (em todos os quadrantes), a qual é de 14,1 km. Com base neste pressuposto, e considerando o fator de emissão da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (APA, 2025) para veículos pesados – de 0,56653 kg CO₂/km – resulta uma emissão anual de 171,0 t CO_{2eq}.

Para além da circulação de veículos pesados, ocorrerá a circulação de veículos ligeiros associada à deslocação diária dos trabalhadores, desde a residência até à unidade, e vice-versa. Atualmente, a RIMA emprega 5 trabalhadores. Com a implementação do projeto não é expectável contratação de mão-de-obra adicional, nem alteração do regime laboral (5 dias por semana de segunda a sexta-feira). Embora com incertezas relativamente à distância média percorrida diariamente por cada trabalhador, é possível desenvolver uma abordagem conservativa na estimativa das emissões de CO₂ associadas à deslocação diária dos trabalhadores. Os seguintes pressupostos foram assumidos:

- Considerou-se o pior cenário em termos de mobilidade urbana, ou seja, a utilização de 1 veículo por pessoa;
- Através dos dados do Instituto Nacional de Estatística (INE) (2021), foi possível distribuir o número de veículos ligeiros por tipo de combustível utilizado no mercado automóvel em Portugal (Quadro 5.4);
- Considerou-se que cada um dos trabalhadores se deslocará durante 226 dias por ano (correspondente ao trabalho de 5 dias por semana, durante 52 semanas, excluindo período de férias e feriados);
- Considerou-se que a mão-de obra será maioritariamente local, com deslocações diárias totais de 28,2 km (14,1 km ida e 14,1 km volta, corresponde à distância máxima entre a unidade e o limite do concelho).

Quadro 5.4 – Distribuição percentual do tipo de combustível utilizada por tipologia de veículo, no ano de 2025. Fonte: INE, 2021.

Categoria	Tipo de Combustível				
	Gasóleo	Gasolina	GPL	Elétricos híbrido	Elétrico puro
Ligeiros	64,0%	31,6%	1,00%	2,40%	1,00%

Aplicando os fatores de emissão da APA, em função do tipo de combustível consumido para a deslocação em veículo ligeiro, estima-se que as emissões associadas a esta atividade sejam de 6,3 t CO_{2eq}.

As emissões de carbono associadas à circulação de veículos, para a situação atual e após a implementação do projeto encontram-se sistematizadas no Quadro 5.5.

Quadro 5.5 – Emissões de GEE, em t CO_{2eq} por ano, resultantes da circulação de veículos.

	Atual (1)	Após projeto	Diferencial (Após Projeto - Atual)
	tCO _{2eq} /ano		
Veículos Pesados	17,7	171	+ 153,3
Veículos Ligeiros	6,3	6,3	0
Total	24	177,3	153,3

Nota (1) – Assumindo o tráfego de 2025

Consumo de energia

Atualmente, a RIMA utiliza duas fontes de energia, a saber: i) eletricidade, utilizada na generalidade da instalação para iluminação e alimentação dos equipamentos; e ii) gasóleo, utilizado em equipamentos móveis, nomeadamente em máquinas de movimentação de resíduos. Com a implementação do projeto, não haverá qualquer alteração da tipologia de fontes de energia.

A operação da RIMA é e será sustentada pelo consumo de energia elétrica adquirida a comercializador. Em 2025 o consumo de energia elétrica foi de 100 546 kWh, valor substancialmente inferior ao previsto em sede de Licença Ambiental. Com a implementação do projeto, é esperado um aumento do consumo anual, situando-se nos 144 300 kWh (subcapítulo 3.3.4.1), valor também ele significativamente inferior ao previsto na Licença Ambiental. Este aumento do consumo resulta da implementação da ETARi (projeto associado) para tratamento dos lixiviados antes da descarga no coletor municipal. Não obstante, a implementação do projeto promoverá uma diminuição do consumo de eletricidade associado ao sistema de bombagem de

lixiviado entre a bacia de lixiviados e o local de descarga no coletor municipal, em cerca de 20%. Considerando o consumo supramencionado, e tendo como base de cálculo um fator de emissão de 0,167 kg CO_{2eq}/kWh, correspondente à matriz nacional de produção de eletricidade e considerando a média móvel dos 5 anos anteriores²⁴, conclui-se que, com a implementação do projeto, haverá uma emissão anual de GEE de 24,1 t CO_{2eq} devido ao consumo de energia elétrica.

No que respeita ao gasóleo, é expectável que com a implementação do projeto ocorra um aumento do consumo, associado a aumento da atividade do Aterro face à capacidade de receção de resíduos que estará disponível, situando-se nos 37 686 L anuais. Atualmente, considerando como referência o ano de 2025, o consumo de gasóleo é de 13 114 L por ano. Tendo como base de cálculo os fatores de emissão da APA, de 74,1 kg CO₂/GJ para o gasóleo, estima-se uma emissão anual de 99,7 tCO₂. É de notar que o consumo previsto com a implementação do projeto é substancialmente inferior ao previsto em sede de Licença Ambiental (151 486 L por ano).

O Quadro 5.6 sistematiza as emissões de carbono para a situação atual e após a implementação do Projeto, decorrentes do consumo de energia.

Quadro 5.6 – Emissões de GEE, em t CO_{2eq} por ano, associadas ao consumo de energia.

	Atual	Após projeto	Diferencial (Após Projeto - Atual)
		tCO _{2eq} /ano	
Eletricidade	16,8	24,1	+7,3
Gasóleo	34,7	99,7	+ 65
Total	51,5	123,8	+ 72,3

Aterro

Dando cumprimento ao estipulado na Licença Ambiental, a RIMA realiza a monitorização mensal de emissões difusas em vários pontos do Aterro, num total de seis pontos de medição. Os resultados historicamente obtidos, evidenciam apenas a quantificação de concentrações de oxigénio e azoto, não se observando qualquer emissão de CH₄ (metano) nem de CO₂ (dióxido de carbono) (ver Anexo XII, Volume III). Dadas as características e a tipologia dos resíduos rececionados pela RIMA, verifica-se que não existe a componente orgânica que suporta a produção de biogás. Não obstante esta situação, face às obrigações da RIMA no âmbito do regime PRTR, anualmente é realizada a estimativa e respetiva comunicação das emissões difusas do Aterro. Para esse efeito é aplicado o modelo LandGEM (*Landfill Gas Emissions Model*) da US EPA, que considera todas as tipologias de resíduos tipificadas na Licença Ambiental. O modelo, ao considerar a receção de *Resíduos urbanos e equiparados*, potencialmente orgânicos, estima uma emissão anual (adotando como referência 2025) de 832,8 t de CO₂ e 303,5 t de CH₄.

Com a implementação do projeto, não se alterando a tipologia de resíduos a ser rececionada, não é esperada qualquer emissão difusa de GEE. Acresce que, de acordo com o regime jurídico de deposição de resíduos em Aterro (Decreto-Lei n.º 102-D/2020), deixará de ser permitido a deposição de resíduos orgânicos, não sendo assim expectável que no futuro venha a ocorrer emissão de biogás. Este aspeto foi, aliás, considerado pelo projeto em avaliação na medida em que, segundo a lista de resíduos proposta para rececionar na célula 2, foram excluídos os resíduos biodegradáveis. De qualquer forma, na eventualidade de, aquando da monitorização, se verificar a emissão de biogás, o projeto prevê a implementação de uma rede de poços de aspiração e uma unidade de queima de biogás, à qual os poços de aspiração serão ligados.

Balanço de carbono

O somatório das atividades inerentes ao funcionamento do projeto revela que a reconfiguração do Aterro da RIMA, fruto do aumento da capacidade de receção de resíduos, poderá emitir anualmente cerca de 301,0 t CO_{2eq}. A Figura 5.1 apresenta os contributos das várias atividades abordadas na estimativa das emissões de GEE do projeto, destacando-se o ‘Transporte – Veículos Pesados’, associada à receção de

²⁴ https://apambiente.pt/sites/default/files/Clima/Inventarios/20250808/fe_gee_eletricidade_2025_final_apc.pdf

resíduos, com um peso de 56,8% do total das emissões de CO_{2eq}, e o ‘Consumo de Gasóleo’, com um peso de 33,1%. Estas atividades representam cerca de 90% do total das emissões do projeto.

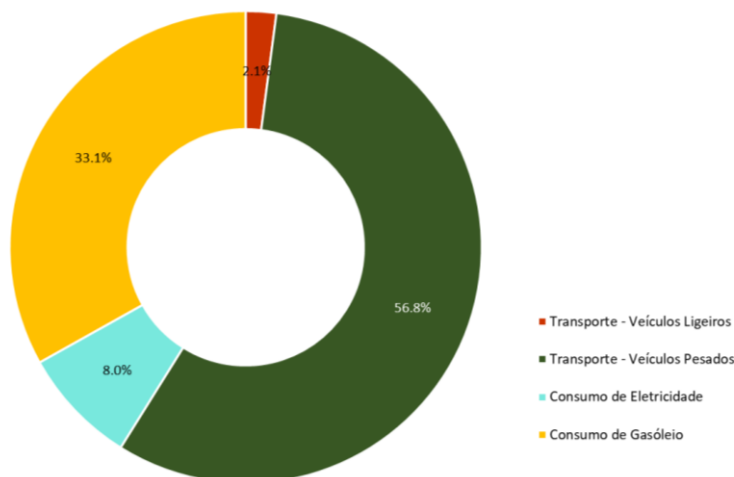


Figura 5.1 - Contributo das atividades da fase de funcionamento do Projeto relacionadas com a emissão de GEE.

O balanço de carbono de um dado projeto é determinado pela diferença entre o carbono emitido e o carbono sequestrado/evitado. Uma vez que o projeto não prevê nenhum Plano de Integração Paisagística com plantação de arvoredos, com base dos cálculos anteriormente apresentados, estima-se que o balanço global de carbono do projeto seja positivo (aumento da emissão de GEE), com um valor anual de 301,0 t CO_{2eq}. Consequentemente, conclui-se que o impacto será de sinal **negativo, direto, certo, permanente, abrangente**, de **magnitude elevada** e de **intensidade muito baixa**, o que se traduz num impacto **pouco significativo**.

Importa salientar que, tendo em conta que o projeto de alteração apresenta uma extensão, em área, menor que o projeto inicial, a área remanescente poderá manter o seu uso natural. O atual uso dominante é ‘matos’, apresentando uma reduzida capacidade de armazenamento de carbono. Contudo, face ao espaço disponível que não é ocupado pelo Aterro, poderá proceder-se à plantação de alguns núcleos de arvoredos autóctones que contribua para a mitigação do impacto causado pelo funcionamento do Aterro.

Adaptação

Para além da avaliação de impactos na componente mitigação às alterações climáticas, face ao tempo de vida útil de uma infraestrutura desta natureza, importa analisar as implicações das projeções climáticas no projeto, seja pelos efeitos que os eventos climáticos podem suscitar (vulnerabilidades do projeto), seja pelo potencial contributo do projeto no agravamento destes fenómenos (impactes). Desta forma, a dimensão da adaptação às alterações climáticas é considerada na análise. Considerando a tipologia do projeto em questão e as tendências climáticas projetadas para o município de Lousada (secção 4.1.3 do presente relatório), destacam-se três eventos climáticos com relevância para o projeto: aumento da temperatura, alteração dos padrões de precipitação e tempestades. O Quadro 5.7 sintetiza a análise realizada.

Quadro 5.7 - Síntese das vulnerabilidades e impactes do Projeto às alterações climáticas.

Eventos climáticos		Análise
		Impactes A implementação do Projeto implicará a impermeabilização de uma pequena extensão do território. A existência de território artificializado, pode promover o fenómeno de efeito de ilha de calor, que se traduz em temperaturas locais mais elevadas que a sua envolvente. Este fenómeno pode agravar a intensidade das ondas de calor que se projetam. Considerando a reduzida área a artificializar, considera-se que o aumento de temperatura local não afetará de forma relevante a temperatura média da sua envolvente.
	Aumento da temperatura média anual; ocorrência de ondas de calor mais duradouras; aumento do risco de incêndio	

Eventos climáticos	Análise
	<u>Vulnerabilidades:</u> Considera-se que o Projeto apresenta vulnerabilidades semelhantes às demais infraestruturas do município de Lousada no que diz respeito ao aumento da temperatura média anual e a eventos extremos de temperatura, sendo estas consideradas irrelevantes no contexto do presente projeto. Identifica-se ainda como potencial vulnerabilidade deste evento climático o aumento do risco de incêndio. De acordo com a carta de perigosidade estrutural de incêndio rural 2020-2030²⁵, verifica-se que a área de implantação do Projeto é classificada como de perigosidade Muito Alta. Assim, considerando a localização do Projeto, na adjacência de uma área florestal e do Aterro de resíduos sólidos urbanos da AMBISOUA, o Projeto poderá ser vulnerável ao risco de incêndio. Salienta-se, no entanto, que a RIMA dispõe de rede de combate a incêndio e planos de emergência, pelo que este risco de afetação da infraestrutura é baixo.
  Diminuição da precipitação média anual  Aumento dos fenómenos de precipitação intensa	<u>Impactes:</u> A construção do Projeto prevê a impermeabilização do território, o que se traduzirá numa alteração das condições de drenagem natural. Estas alterações implicarão, por um lado, a diminuição da infiltração de águas pluviais nos solos, contribuindo para o agravamento de stress hídrico da região, mas também, em teoria, para um potencial aumento do escoamento superficial, que promoverá um acréscimo do risco de inundação e/ou encharcamento dos terrenos adjacentes. Contudo, esta questão não se coloca no presente Projeto na medida em que as águas pluviais, ao serem consideradas potencialmente contaminadas, bem como os lixiviados gerados, serão encaminhadas para a ETAR e desta, para o coletor municipal, não sendo drenadas para a área envolvente, pelo que não ocorre qualquer risco de inundação promovido pelo Projeto. Face à área que será impermeabilizada, também não se prevê que o Projeto contribua para o agravamento do stress hídrico da região (tal como analisado no subcapítulo 5.4). <u>Vulnerabilidades:</u> O potencial agravamento da situação de stress hídrico da região não representa uma vulnerabilidade (direta) para as operações do projeto. O aumento de fenómenos de precipitação intensa ou muito intensa que se projetam, a que potencialmente se associam episódios de inundação, em teoria teriam potencial para impactar o bom funcionamento das atividades a serem desenvolvidas. Contudo, face à rede de drenagem de águas pluviais a implementar, a possibilidade de formação de áreas inundadas na área do Projeto será muito limitada, pelo que se considera que o Projeto apresenta uma vulnerabilidade desprezável ao risco de inundação. No entanto, a ocorrência de episódios de precipitação intensa poderá agravar o risco de instabilidade de taludes ou erosão superficial. De forma indireta, este tipo de fenómenos poderá afetar a cadeia logística de transporte de resíduos, diminuindo a frequência ou interrompendo a sua receção. Contudo, serão situações pontuais.
  Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte	<u>Impactes</u> O Projeto não apresenta qualquer relação com o agravamento da frequência e magnitude de tempestades de carácter regional ou nacional. <u>Vulnerabilidades</u> Apesar da incerteza quanto a tendências futuras de eventos extremos de vento, as tempestades com vento extremo podem impactar, direta ou indiretamente, o projeto. Ventos fortes podem provocar danos estruturais no edificado e estruturas associadas, tombamento ou deslocação de equipamentos, danos em coberturas, bem como conduzir a interrupções no fornecimento de energia. Ventos fortes podem ainda afetar a cadeia logística de transporte de resíduos, diminuindo a frequência ou interrompendo a atividade de forma temporária. Estas vulnerabilidades são transversais a diversos setores de atividade e não estão diretamente relacionadas com a natureza específica do projeto.

²⁵ <https://geocatalogo.icnf.pt/websig/> (consultado em 5 de maio de 2026).

5.2.2.3 Fase de desativação

O tempo de vida útil estimada para o projeto é de 10 anos, correspondendo a fase de desativação a etapas de encerramento e pós-encerramento do Aterro. O processo de encerramento contemplará a cobertura final dos resíduos com a colocação das camadas de proteção/impermeabilização, solos de cobertura e revestimento vegetal para enquadramento paisagístico. Esta fase será caracterizada pela emissão de GEE associados à circulação de veículos e utilização de equipamentos, traduzindo-se em impactos similares aos da fase de construção, com as emissões de GEE a dependerem do tipo de equipamentos a utilizar, da intensidade do seu uso e do volume de tráfego rodoviário. Importa salientar que a implementação do projeto implicará uma área de intervenção menor, quando comparada com a área de implantação do projeto inicial, pelo que as emissões de GEE associadas a esta fase, por comparação, serão também elas inferiores.

No pós-encerramento, a RIMA manterá a manutenção do espaço e o autocontrolo e monitorização ambiental, nomeadamente de emissões difusas, cumprindo o estipulado pelo regime jurídico relativa à deposição de resíduos em aterro (Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro).

Em suma, o impacto na fase de desativação será de sinal **negativo, direto, certo, temporário, abrangente**, de **magnitude moderada** e de **intensidade muito baixa**, o que se traduz num impacto **insignificante**.

No Quadro 5.8 apresenta-se uma síntese dos impactos do projeto ao nível do clima e alterações climáticas.

Quadro 5.8 – Significância dos impactos negativos sobre a geologia/geomorfologia.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Emissão de gases com efeito de estufa	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Funcionamento		Elevada	Muito Baixa	Pouco Significativo
Desativação		Moderada	Muito Baixa	Insignificante

5.3. Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

5.3.1 Metodologia

A análise dos impactos e riscos ambientais na componente geológica é efetuada considerando, principalmente, a hipótese de destruição do património ou recursos geológicos existentes, sendo também consideradas as alterações introduzidas a nível geomorfológico e geotécnico. O grau de intensidade de natureza negativa dos impactos na geologia é atribuído da seguinte forma:

- **Muito baixa** – Quando não é reconhecido na área património/recurso geológico com relevância museológica ou económica. Quando o volume escavado é inferior a 25 000 m³ e/ou se verifica conservação parcial das formas de relevo naturais com alturas de escavação ou aterro inferiores a 2 m. Quando o risco de instabilidade do terreno é nulo ou residual face às características geológicas (tipo de formação rochosa e/ou grau de alteração) e geotécnicas do terreno (atitude e preenchimento das fraturas);
- **Baixa** – Quando o risco de destruição do património/recurso geológico na área do projeto atinge áreas mínimas (< 10%) e insignificantes face à distribuição e abundância deste mesmo património/recurso. Quando o volume escavado está compreendido entre 25 000 m³ e 100 000 m³ e/ou ocorre destruição de formas de relevo naturais com alturas de escavação ou aterro inferiores a 8 m. Quando o risco de instabilidade do terreno é reduzido face às características geológicas (tipo de formação rochosa e/ou grau de alteração) e geotécnicas do terreno (atitude e preenchimento das fraturas);
- **Média** – Quando o risco de destruição do património/recurso geológico atinge áreas importantes no local do projeto (10 – 30 %) face à distribuição e abundância deste mesmo património/recurso. Quando o volume escavado está compreendido entre 100 000 m³ e 500 000 m³ e/ou ocorre

destruição de formas de relevo naturais com alturas de escavação ou aterro entre 8 m e 15 m. Quando o risco de instabilidade do terreno é moderado face às características geológicas (tipo de formação rochosa e/ou grau de alteração) e geotécnicas do terreno (atitude e preenchimento das fraturas);

- Alta – Quando o risco de destruição do património geológico/recurso atinge grande parte da área onde ele se encontra disponível (> 30 %) face à distribuição e abundância deste mesmo património/recurso. Quando o volume escavado é superior ou igual a 500 000 m³ e/ou ocorre destruição de formas de relevo naturais com alturas de escavação ou aterro superiores a 15 m. Quando o risco de instabilidade do terreno é elevado face às características geológicas (tipo de formação rochosa e/ou grau de alteração) e geotécnicas do terreno (atitude e preenchimento das fraturas).

5.3.2 Classificação de impactes

Com base nos critérios definidos para esta componente, os impactes iniciam-se com a fase de construção, sendo que alguns, designadamente na vertente geomorfológica/geotécnica, podem estender-se para o período de funcionamento da nova célula do Aterro, não havendo uma reversibilidade dos mesmos na fase pós-selagem.

Conforme referido na caracterização da situação de referência, não existe na área (inventariado, descrito ou mesmo observável após inspeção local) património geológico de interesse didático, cultural ou museológico que exija a sua preservação, pelo que a este nível não ocorrem quaisquer impactes.

Sob o ponto de vista de afetação da geomorfologia (relevo natural), a implementação do projeto recorre à necessidade de realização de algumas escavações, ainda que sem relevância, quer quantitativa, quer no contexto do que é o impacto global do projeto após a sua implementação. Assim, no que respeita à mobilização de terras – escavação - da modelação da célula 2, tal como descrito no subcapítulo 3.3.3, resulta um volume de escavação de 32 345 m³. Este volume será integralmente reaproveitado na regularização do fundo da célula e na posterior cobertura de resíduos. Enquanto tal não acontece esse volume será armazenado temporariamente em área adjacente. Quanto ao projeto complementar (ETAR) a sua implementação terá uma movimentação de terras reduzida (estimada em cerca de 130 m³, decapagem/fundações). Este volume será igualmente reutilizado na cobertura dos resíduos. Não ocorrerá transporte de terras para o exterior da instalação. Considera-se que esta atividade, não existindo património geológico, não apresenta impactes relevantes no contexto da geologia/geomorfologia.

Tendo em conta as cotas atuais do terreno, a presença do Aterro (após selagem) implicará um aumento da altura do terreno natural em mais de 20 m, com a cota final a alcançar os 545 m. Esta artificialização do terreno é compensada pela criação de patamares, que visam um aumento da estabilidade e fixação do solo de cobertura aplicado sobre a camada impermeável da superfície. Por outro lado, as alturas de escavação (fundo da célula) serão muito reduzidas, não ultrapassando os 0,5 m, pelo que os riscos associados à criação de taludes de escavação em rocha granítica são praticamente inexistentes. Atendendo à dimensão da área de intervenção e reduzida profundidade de escavação, o volume escavado será baixo.

Apesar dos volumes a escavar e os taludes associados ao processo de construção serem muito reduzidos, de onde resulta um impacto **negativo, direto, certo, permanente, isolado, de magnitude moderada e intensidade muito baixa**, traduzindo-se num grau de significância **insignificante**, com o desenvolvimento da operação do Aterro (deposição de resíduos), haverá a criação de um aterro com uma altura que ultrapassa os 20 m. Assim, nas subcomponentes da geomorfologia e geotecnia, que se repercutirá na avaliação global da componente da Geologia, o impacto associado será **negativo, direto, certo, permanente, isolado, de magnitude moderada e intensidade alta**, resultando num grau de significância **muito significativo**.

Contudo, se se considerasse o projeto de construção do Aterro inicialmente previsto, com uma área de intervenção/alteração geomorfológica superior em 3,5 ha, nessa situação, o impacto ao nível da geologia/geomorfologia seria superior na extensão. Por outro lado, ressalva-se que a cota máxima de deposição na globalidade do Aterro mantém-se nos 545 m (inicialmente previstos para a célula 1B a qual,

com o projeto de alteração baixa para os 527,5 m), não existindo assim qualquer alteração da cota máxima prevista no projeto inicial.

No Quadro 5.9 apresenta-se a síntese dos impactos do projeto sobre a geologia/geomorfologia, ressaltando-se que, apesar de muito significativos, são iguais, em termos de cota, ao do projeto inicialmente previsto.

Quadro 5.9 – Significância dos impactos negativos sobre a geologia/geomorfologia.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Alterações geológicas/geomorfológicas	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Funcionamento		Moderada	Alta	Muito Significativo

5.4. Recursos Hídricos Subterrâneos

5.4.1 Metodologia

São considerados impactos sobre as águas subterrâneas todas as modificações relevantes à situação de referência que afetem a disponibilidade do recurso (quantidade de água captada) ou causem alterações aos usos existentes (alteração da qualidade da água).

O grau de intensidade de natureza negativa dos impactos sobre as águas subterrâneas é atribuído com base nos seguintes critérios:

- Muito baixo - Alteração muito reduzida na quantidade dos recursos de água subterrânea disponíveis (<0,01 % da taxa de recarga do aquífero). Sem alteração previsível na qualidade de fundo geoquímico da água subterrânea;
- Baixo - Alteração reduzida na quantidade dos recursos de água subterrânea disponíveis (<0,1 % da taxa de recarga do aquífero). Alteração previsível na qualidade de fundo geoquímico da água subterrânea, mas não excedendo os limiares de concentração definidos para as massas de água subterrâneas no âmbito do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (APA, 2023);
- Médio - Alteração na quantidade dos recursos de água subterrânea disponíveis (<1 % da taxa de recarga do aquífero). Alteração previsível na qualidade de fundo geoquímico da água subterrânea excedendo num máximo de 10 % os limiares de concentração definidos para as massas de água subterrâneas no âmbito do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (APA, 2023);
- Alto - Alteração importante na quantidade dos recursos de água subterrânea disponíveis (>1 % da taxa de recarga do aquífero). Alteração previsível na qualidade de fundo geoquímico da água subterrânea excedendo em mais de 10 % os limiares de concentração definidos para as massas de água subterrâneas no âmbito do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (APA, 2023).

5.4.2 Classificação de Impactes

Tendo em conta as características do projeto em avaliação e a ausência do consumo de água, os potenciais impactos a considerar sob o ponto de vista hidrogeológico são:

- Risco de diminuição da recarga aquífera;
- Risco de contaminação das águas subterrâneas.

Estes impactos estarão maioritariamente associados à fase de funcionamento. Não obstante, alguns destes impactos poderão ocorrer no decurso da fase de construção, e outros poderão perpetuar-se para além da fase de funcionamento.

5.4.2.1 Fase de construção

Na fase de construção, a eventual ocorrência de impactos sobre as águas subterrâneas estará maioritariamente associada a processos de contaminação decorrentes, a existir, de derrames devido a

incidentes relacionados com a circulação de camiões e máquinas (combustíveis, óleos), que podem alcançar o nível freático e contaminar as águas subterrâneas.

As atividades decorrentes desta fase terão um caráter temporário. Para além disso, eventuais derrames de hidrocarbonetos, a partir dos veículos na obra, serão pouco prováveis e, a ocorrer, constituirão eventos pontuais, envolvendo pequenas quantidades de substâncias que serão absorvidas pelo solo no local do derrame, pelo que certamente não induzirão excedências dos limiares de concentração definidos para as massas de água subterrâneas, sobretudo, se após o derrame, os solos envolvidos forem de imediato recolhidos.

Portanto, a eventual ocorrência de derrames de substâncias poluentes em fase de obra constituirá, para as águas subterrâneas, um impacto **negativo, direto, possível, temporário, isolado, de magnitude reduzida e intensidade baixa**, considerando-se assim **insignificante**.

Nesta fase ocorrerá a escavação de materiais (solo e maciço alterado) da superfície, sendo que a recarga superficial é favorecida nos horizontes de maior alteração ou onde ocorrem matérias desagregados. Portanto, esta situação poderá criar, ainda que se preveja pouco relevante, diminuição da recarga a nível local, pese embora o aplanamento a que o terreno será sujeito possa compensar esta redução da recarga aquífera pela remoção de materiais mais permeáveis e porosos.

A circulação de veículos pesados que tem sempre um efeito na compactação dos solos à superfície pode dificultar a infiltração da água da chuva. No entanto, importa referir que os solos na área de implantação serão removidos, sendo que os solos derivados de rochas graníticas são, em regra, já de reduzida espessura, pelo que o grau de compactação dos mesmos não é fator determinante na recarga, mas antes as características do substrato rochoso.

Na fase de construção, a redução da recarga constitui um impacto **negativo, direto, possível, temporário, isolado, de magnitude reduzida e intensidade muito baixa**, sendo, **insignificante**. Contudo com a impermeabilização da célula, o impacto passará a ser permanente.

5.4.2.2 Fase de funcionamento

Na fase de funcionamento, as principais ações com potenciais implicações nos recursos hídricos subterrâneos que importa avaliar são a existência de áreas impermeabilizadas, a geração de lixiviados, a deposição de resíduos, assim como a circulação de veículos. Estas atividades poderão ter repercussões nos recursos hídricos subterrâneos, nomeadamente, ao nível da diminuição da recarga aquífera e do risco de contaminação das águas subterrâneas. De seguida procede-se a uma análise detalhada de cada uma das situações.

Risco de diminuição da recarga aquífera

O risco associado à redução da recarga aquífera está, nesta fase, maioritariamente associado à impermeabilização do terreno para instalação da nova célula do Aterro e da ETAR, uma vez que a recarga dos aquíferos neste tipo de terrenos faz-se por infiltração direta da precipitação ou a partir dos cursos de água superficiais.

Importa referir que, em parte, estes efeitos já foram avaliados para a fase de construção, quando se considerou o processo de escavação de terreno mais alterado e fraturado (condições que favorecem a infiltração de água), visto que a impermeabilização afetará também as zonas de regularização do terreno.

Assim, considerando a área de 35,51 km² ocupada pela sub-bacia do rio Mézio (que é parte do sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia Hidrográfica do Douro), à qual corresponde um valor de recarga de 1,48 hm³/ano, a impermeabilização de uma área de cerca de 3,3 ha (Aterro + ETAR) implicará uma redução de recarga de cerca de 0,09 %. Focando o risco de redução de recarga aquífera restrito à área da nova célula, o impacto é considerado **negativo, direto, certo, permanente, isolado, de intensidade baixa e magnitude moderada**, resultando num grau de significância **pouco significativo**, considerando-se que esta análise consiste no cenário mais conservativo.

Contudo, se se considerasse o projeto de construção do Aterro inicialmente previsto, com uma área impermeabilizada superior em 3,5 ha, nessa situação, o impacto ao nível da recarga seria superior.

Risco de contaminação das águas subterrâneas

O risco de contaminação das águas subterrâneas, face à natureza do projeto, constitui o aspeto de maior preocupação a nível de impactes sobre as águas subterrâneas. Potenciais focos de contaminação podem resultar do tráfego de camiões e outros veículos, assim como dos lixiviados produzidos no Aterro a partir dos resíduos aí depositados. De facto, pese embora este Aterro se destine a resíduos não perigosos, tal não significa que os lixiviados resultantes da alteração dos resíduos, não constituam um agente contaminante.

No que diz respeito ao tipo de processo – deposição de resíduos – na nova célula não ocorrerão quaisquer alterações em relação ao que já se verifica atualmente para as células 1A e 1B, que se encontram em fase final de enchimento. Por conseguinte, também não será expectável que a situação de impacto, por contaminação das águas, venha a ser diferente do atualmente verificado, a não ser que por algum problema de construção e/ou dos materiais usados ocorresse uma rutura da tela de impermeabilização, cenário que é muito pouco expectável. Tal acontecimento, geraria um impacto negativo, muito provavelmente de intensidade alta e significativo.

Contudo, focando a atenção no cenário mais provável, isto é, que a nova célula não venha a introduzir alterações significativas ao que se constata atualmente com as células existentes, os dados de monitorização das águas subterrâneas são os que melhor traduzem os potenciais impactes de contaminação causados pelo Aterro. Os dados disponíveis mostram que as águas dos piezómetros amostradas e analisadas em várias campanhas e ao longo de vários anos, não evidenciam alterações significativas da qualidade com a operação do Aterro. Algumas excedências, como no caso o Mn, já se verificavam na situação de referência (antes da instalação do Aterro em 2009), pelo que não podem, à partida, ser imputadas à operação do Aterro da RIMA. Para os outros parâmetros, apenas o pH exhibe valores que excedem os valores máximos admissíveis para água de rega, embora tais excedências sejam pontuais. Note-se ainda que apenas no furo de rega se registou, de forma isolada, uma excedência para o Cu e para os nitratos o que não parece estar relacionado diretamente com o Aterro, visto que tais excedências nunca se observaram nas águas dos piezómetros. Acresce ainda que estes dois parâmetros estão, frequentemente, relacionados com atividades agrícolas, pelo que estes inputs podem ter resultado de algum tratamento aplicado nos setores ajardinados. No caso da água recolhida no fontanário, a qual poderia ser afetada devido a eventuais escorrências e/ou infiltrações a partir do Aterro, que se localiza numa cota mais elevada que esta, verificam-se apenas excedências no pH (tal como verificado nos piezómetros e no furo de rega) e nas bactérias coliformes, que, dada a natureza dos resíduos depositados no Aterro, não é expectável uma associação causa-efeito. Atualmente, tal como no futuro, a bacia de lixiviados, quando cheia, descarrega para o coletor municipal.

Adicionalmente, a fim de melhorar a qualidade do lixiviado previamente à descarga no coletor público de águas residuais, será construída uma ETAR pela qual passarão os lixiviados temporariamente armazenados na bacia procedendo-se ao seu tratamento antes da sua descarga no coletor.

É importante salientar que, independentemente da instalação da ETAR, não existe ou existirá descargas de lixiviado para o solo ou para as linhas de água, pelo que não é esperado qualquer impacto a esse nível, a menos que existisse rompimento de alguma estrutura de proteção. Esta situação, similarmente à que foi descrita para um hipotético rompimento da tela do Aterro, perspetiva-se como sendo muito pouco provável. A ocorrer implicaria um impacto muito significativo, sendo que a resolução de tal evento seria até mais fácil ao anteriormente descrito.

Face ao exposto, tendo em conta o histórico de funcionamento do Aterro nas células já existentes, e no que respeita à sua operação normal, que claramente demonstra não contribuir para a contaminação das águas subterrâneas, não são esperados quaisquer impactes ao nível da deterioração da qualidade das águas subterrâneas. Acresce, ainda, que por imposição legal à qual projeto se adaptou, a não deposição de resíduos biodegradáveis previne a emissão de carga poluente nos lixiviados associada a esse tipo de resíduos.

Nesta avaliação, quando comparada com o projeto inicial, apesar do volume de resíduos aumentar, a área de deposição diminui, o que, à partida, mitiga o risco/probabilidade de ocorrência de uma anomalia nas camadas protetoras.

5.4.2.3 Fase de Desativação

A fase de desativação, no contexto da presente avaliação, corresponde às etapas de encerramento e pós-encerramento do Aterro. No encerramento será efetuada a cobertura final dos resíduos com a colocação das camadas de proteção/impermeabilização, solos de cobertura e revestimento vegetal para enquadramento paisagístico.

No pós-encerramento, as redes de recolha de lixiviados continuarão a funcionar e a RIMA manterá a manutenção do espaço e o autocontrolo e monitorização ambiental, cumprindo com o respetivo plano.

A área de intervenção será menor quando comparada com a área do projeto inicial, tratando-se de uma fase no decurso da qual, mantendo-se as medidas de gestão pós-encerramento, não são esperados impactes sobre as águas subterrâneas, até porque o volume de lixiviado tenderá a diminuir significativamente.

No Quadro 5.10 apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Quadro 5.10 – Significância dos impactes negativos sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Risco de contaminação	Reduzida	Baixa	Insignificante
	Diminuição da recarga aquífera	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Funcionamento	Diminuição da recarga aquífera	Moderada	Baixa	Pouco significativo
Desativação	(sem impacte)			

5.5. Recursos Hídricos Superficiais

5.5.1 Metodologia

Identificam-se como potenciais impactes sobre as águas superficiais todas as modificações relevantes à situação de referência que afetem a integridade da rede hidrográfica presente na área de estudo, bem como eventuais alterações da qualidade da água que causem alterações aos usos existentes. O grau de intensidade dos impactes de natureza negativa é atribuído com base nos seguintes critérios:

- Muito baixo - Quando existe uma potencial degradação da qualidade da água sem ultrapassagens dos valores paramétricos relativos aos usos existentes. Ocorre afetação da rede hidrográfica local cujo regime hidráulico é temporário não existindo artificialização nem alteração do traçado da rede hidrográfica. Promove situações de alagamento de áreas naturais não agrícolas;
- Baixo - Quando existe uma potencial degradação da qualidade da água prevendo-se ultrapassagens em pelo menos 1 parâmetro relativamente ao valor máximo recomendável (VMR) para o uso existente. Ocorre afetação da rede hidrográfica local cujo regime hidráulico é temporário podendo ocorrer desmatção da vegetação ripícola, artificialização e/ou alteração do traçado da rede hidrográfica, ou, sendo a linha de água permanente, a intervenção na margem/leito é muito localizada. Promove situações de alagamento de áreas agrícolas;
- Médio - Quando existe uma potencial degradação da qualidade da água prevendo-se ultrapassagens em pelo menos 1 parâmetro relativamente ao valor máximo admissível (VMA) para o uso existente. Ocorre afetação da rede hidrográfica local cujo regime hidráulico é permanente podendo ocorrer desmatção da vegetação ripícola, artificialização e/ou alteração do traçado da rede hidrográfica numa extensão inferior a 200 m. Incrementa situações de alagamento de áreas/infraestruturas urbanas existentes em áreas já inundáveis;

- Alto - Quando existe uma potencial degradação da qualidade da água que poderá conduzir a uma alteração do estado da massa de água. Ocorre afetação da rede hidrográfica local cujo regime hidráulico é permanente podendo ocorrer desmatação da vegetação ripícola, artificialização e/ou alteração do traçado da rede hidrográfica numa extensão superior a 200 m. Promove situações de alagamento de áreas/infraestruturas urbanas existentes em áreas atualmente não inundáveis.

5.5.2 Classificação de Impactes

5.5.2.1 Fase de construção

As principais atividades associadas à fase de construção, que potencialmente poderiam induzir impactes nos recursos hídricos superficiais são:

- Circulação de maquinaria pesada no interior e na envolvente à célula;
- Remoção de terras e pedras para depósito local;
- Tráfego associado ao transporte dos materiais para impermeabilização da célula.

No local de intervenção existe uma linha de talvegue que se inicia na zona do Aterro da Ambisousa e atravessa a área de implantação da célula 2. Atualmente, essa linha de talvegue encontra-se aquedutada, ação que teve parecer favorável da ARH conforme descrito no subcapítulo 4.4. O projeto em análise não afetará a rede hidrográfica local.

Durante as atividades construtivas, caso ocorra algum tipo de derrame, nomeadamente a partir da maquinaria utilizada na obra (óleo, combustível), estes tenderão a ser absorvidos pelo solo (caso o derrame ocorra antes da impermeabilização) podendo eventualmente atingir as águas subterrâneas mais à superfície. Estes impactes foram considerados na avaliação de impactes das componentes 'recursos hídricos subterrâneos (subcapítulo 5.4) e 'solo' (subcapítulo 5.8).

Após a impermeabilização do fundo da célula, caso o derrame ocorra aquando da instalação/ligação das novas redes de drenagem, o derrame tenderá a ocorrer para o interior das redes de drenagem em causa, sendo que:

- as redes pluviais e de lixiviados existentes encaminham para bacias respetivas;
- a célula 2 descarregará na rede de lixiviados existente que atravessa a célula 1;
- se houver escorrências para a rede de águas pluviais interior estas podem ser encaminhada para a lagoa de lixiviados.

Nesse sentido, durante a fase de construção, não são esperados quaisquer impactes sobre os recursos hídricos superficiais.

5.5.2.2 Fase de funcionamento

Na fase de funcionamento as principais atividades potencialmente geradoras de impacto são a presença da nova célula, a deposição e transporte de resíduos.

Na fase de funcionamento de um Aterro de Resíduos, os impactes sobre as águas superficiais estão sobretudo associados ao risco de ocorrência de contaminações da água devido a eventuais derrames/fugas de lixiviados para o meio hídrico.

Com base no histórico de funcionamento do Aterro atualmente existente, não é expectável que o licenciamento da nova célula induza quaisquer tipo de impactes ao nível da qualidade das águas superficiais.

Os lixiviados produzidos são acumulados na lagoa de lixiviados e encaminhados para o sistema público de águas residuais, sem que ocorra qualquer descarga no meio hídrico. Com a implementação do projeto complementar da ETAR, os lixiviados passarão pelo sistema de tratamento antes da descarga no coletor.

Atualmente, a RIMA dispõe de programa de monitorização, quer das águas pluviais da lagoa de pluviais, quer das águas da linha de talvegue que, em parte, atravessa o local da nova célula.

Os dados da monitorização efetuada, apresentados nos capítulos 3.2.4.3 e 4.4.3 deste relatório, não identificaram que o funcionamento do Aterro da RIMA induza impactes sobre o meio hídrico, nomeadamente ao nível dos objetivos de qualidade mínima.

Os valores elevados verificados em alguns parâmetros, nomeadamente, Azoto amoniacal, CBO_5 , cloretos, cobre, crómio e zinco, foram obtidos na linha de talvegue no ponto a montante do local de atividade da RIMA, indiciando como origem outra fonte de contaminação.

A monitorização efetuada pela RIMA às águas pluviais que drenam para a bacia de pluviais, identificou excedências pontuais nos teores determinados para os parâmetros Azoto Amoniacal em 2025, crómio em 2023, cobre e pH em 2024. De acordo com a informação de projeto, não ocorre descarga de água pluvial da lagoa no meio recetor.

No âmbito da caracterização da situação atual dos recursos hídricos superficiais (capítulo 4.4.3), em fevereiro de 2026 foram realizadas amostragens adicionais nos dois pontos já contemplados no programa de monitorização e em dois pontos adicionais localizados mais a jusante do Aterro.

Os resultados obtidos reforçam os dados obtidos da monitorização que vem sendo realizada ao longo dos anos na linha de talvegue, os quais indiciam que a contaminação da linha de talvegue terá origem a montante do Aterro da RIMA. Na generalidade, os resultados determinados a montante do Aterro da RIMA são superiores aos resultados obtidos no ponto a jusante. A única exceção verifica-se no teor em Alumínio que foi ligeiramente superior no ponto a jusante.

Na amostra de água recolhida na linha de água localizada na proximidade da Capela de Santa Águeda e São Cristovão, ou seja, a jusante da área de implantação do Aterro da RIMA, não se verificou qualquer ultrapassagem dos limiares de qualidade estabelecidos nos anexos XVI e XXI do DL nº 236/98. De salientar que este local se encontra a jusante da confluência de várias linhas de água que têm origem na proximidade do Aterro, fazendo com que a linha de água amostrada apresentasse o maior caudal e a maior limpidez quando comparada com os outros pontos de recolha.

A análise efetuada permite concluir que, mantendo-se a forma de operação/gestão do Aterro, ao nível das águas pluviais e impermeabilizações na nova célula, não serão esperados quaisquer impactes sobre a qualidade das águas superficiais causados pelo projeto. Acresce, ainda, que por imposição legal relativamente à tipologia de resíduos a rececionar, a que o projeto se adaptou, a não deposição de resíduos biodegradáveis previne a emissão de carga poluente nos lixiviados associada a esse tipo de resíduos.

Relativamente à drenagem superficial, atualmente, a água oriunda da precipitação que ocorre na área da célula tem tendência a infiltrar-se no terreno, sendo a escorrência superficial muito limitada, pelo que não será expectável uma diminuição da drenagem superficial/afluências às linhas de água a jusante do Aterro em relação à situação atual. Contudo, colocando a hipótese, de uma eventual redução dos caudais afluentes às linhas de água a jusante do Aterro, a acontecer, o impacto será **negativo, direto, permanente, restrito, de intensidade muito baixa e magnitude moderada, e insignificante**.

De referir, no entanto, que à medida que a frente de Aterro for sendo selada, a água oriunda da precipitação passará a ser drenada para a bacia de pluviais.

5.5.2.3 Fase de desativação

A fase de desativação, no contexto da presente avaliação, corresponde às etapas de encerramento e pós-encerramento do Aterro. No encerramento será efetuada a cobertura final dos resíduos com a colocação das camadas de proteção/impermeabilização, solos de cobertura e revestimento vegetal para enquadramento paisagístico. Esta fase não terá qualquer impacto sobre as águas superficiais.

No pós-encerramento, as redes de recolha de lixiviados continuarão a funcionar e a RIMA manterá a manutenção do espaço e o autocontrolo e monitorização ambiental.

No Quadro 5.11 apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto sobre os recursos hídricos superficiais.

Quadro 5.11- Significância dos impactes sobre as águas superficiais.

Fase	Impacte	Natureza	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção			<i>Sem Impacte</i>		
Funcionamento			<i>Sem Impacte</i>		
Desativação			<i>Sem Impacte</i>		

5.6. Qualidade do Ar

5.6.1 Metodologia

A avaliação dos impactes sobre a Qualidade do Ar tem em consideração as emissões dos principais poluentes atmosféricos passíveis de serem emitidos pelo projeto, nas diversas fases de desenvolvimento, e os correspondentes impactes sobre a qualidade do ar na região envolvente. Face às características do projeto, para além da avaliação dos poluentes clássicos, foi ainda realizado um estudo de dispersão de odores cujo principal objetivo foi avaliar a incomodidade de odores sobre a população presente na área de estudo.

A legislação aplicável aos poluentes atmosféricos monitorizados em ar ambiente é o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015 de 27 de junho). No Quadro 5.12 apresenta-se um resumo dos valores limite para proteção da saúde humana impostos pelo referido Decreto-Lei, para os poluentes relevantes para a avaliação em curso.

Quadro 5.12 - Resumo dos valores limite de NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} e CO impostos no DL n.º 102/2010.

Poluente	Parâmetros estatísticos	Valor limite
PM ₁₀	Média (µg/m ³)	40 µg/m ³
	VL diário para proteção da saúde humana (nº)	50 µg/m ³ , valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
PM _{2.5}	Média anual (µg/m ³)	25 µg/m ³
NO ₂	Média anual (µg/m ³)	40 µg/m ³
	VL horário para proteção da saúde humana (nº)	200 µg/m ³ , valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
CO	Máximo octo-horário	10 000 µg/m ³

No que diz respeito aos odores, não existe legislação portuguesa que determine limites de exposição. Como resultado, a avaliação da incomodidade de odores foi realizada tendo por base a legislação alemã, a qual indica limites de exposição para a perceção de odores (em % de horas anuais) (Quadro 5.13).

Quadro 5.13 - Valores limite de exposição de odores definidos nas diretrizes GOAA – *Guideline on Odour in Ambient Air*.

Período de Referência	Valor limite
Anual	10% de horas num ano para zonas residenciais e mistas
	15% de horas num ano para zonas industriais

Os impactes negativos sobre a qualidade do ar são avaliados de acordo com os seguintes graus de intensidade:

- Muito baixa - quando ocorrem incrementos dos níveis de emissão de poluentes atmosféricos comparativamente com os níveis sem projeto, mas não se prevê incomodidade para a população

vizinha (com incrementos na concentração de poluentes até 10%, mas sem excedências da legislação, e frequências de percepção de odores até 5% num ano);

- Baixa – quando ocorrem incrementos dos níveis de emissão de poluentes atmosféricos comparativamente com os níveis sem projeto, e se prevê ligeira incomodidade para a população vizinha (com incrementos na concentração de poluentes entre 10 e 25%, mas sem excedências da legislação, e frequências de percepção de odores entre 5-10% num ano);
- Média – quando ocorrem incrementos dos níveis de emissão de poluentes atmosféricos comparativamente com os níveis sem projeto, e se prevê incomodidade para a população vizinha (com incrementos na concentração de poluentes de 25 a 50% ou excedências da legislação num poluente, e/ou frequências de percepção de odores de 10 a 15 % num ano em zonas habitacionais);
- Alta – quando ocorrem incrementos dos níveis de emissão de poluentes atmosféricos comparativamente com os níveis sem projeto, se prevê incomodidade para a população vizinha (com incrementos na concentração de poluentes superiores a 50% e excedências da legislação em vários poluentes e/ou frequências de percepção de odores acima de 15 % num ano em zonas habitacionais).

5.6.2 Classificação de impactes

5.6.2.1 Fase de construção

Na fase de construção, os impactes negativos previstos sobre a qualidade do ar estão essencialmente associados à emissão de poluentes resultantes da utilização de maquinaria pesada (gases de combustão) e à libertação de partículas decorrentes das atividades que envolvem o uso dessa maquinaria, nomeadamente no decurso das atividades de limpeza do terreno e modelação/regularização do fundo da célula. Acresce ainda a circulação de veículos pesados para transporte dos materiais.

O impacto das emissões de partículas na qualidade do ar depende da quantidade e do tipo de partículas. A extensão da dispersão de partículas na atmosfera é regulada pela sua densidade e dimensão, pela sua velocidade de deposição terminal, pela turbulência atmosférica e velocidade média do vento. As partículas de menores dimensões, nomeadamente, as de diâmetro aerodinâmico igual ou inferior a 10 µm (PM10), têm velocidades de deposição baixas e a sua taxa de deposição é normalmente retardada pela turbulência atmosférica, podendo permanecer em suspensão e serem arrastadas para locais afastados da origem da emissão. A emissão de partículas e a sua posterior deposição nas folhas das plantas poderá resultar numa redução na atividade fotossintética, originando a queda prematura das folhas, perdas de crescimento e menor imunidade a doenças e a pragas.

Para além das emissões de partículas PM10, ocorre também a emissão de poluentes de combustão como NO_x, COV e CO, dos escapes dos diversos veículos e máquinas envolvidos na obra.

De um modo geral, as emissões associadas a estes poluentes apresentam carácter temporário, não se prevendo que venham a comprometer os níveis de qualidade do ar na área envolvente, nomeadamente junto às áreas residenciais que se encontram afastadas do local da obra. Adicionalmente, atendendo à localização da área de intervenção e ao facto de a maquinaria utilizada se encontrar, maioritariamente, confinada ao perímetro da obra, considera-se que as emissões geradas nesta fase sejam pouco significativas quando comparadas com os valores médios registados no concelho, não representando, por conseguinte, risco para a população local.

A circulação de camiões associada ao transporte de outros materiais para a obra e equipamentos, cujo número de veículos é desconhecido, será infimo face ao envolvido nas atividades de transporte de terras que servirão de base à construção da célula.

A quantificação das emissões associadas ao transporte do volume de terras foi realizada com base em fatores de emissão específicos, diferenciados por tipo de combustível, categoria de veículos (ligeiros e pesados) e estrutura etária do parque automóvel do distrito do Porto, em conformidade com a metodologia adaptada

do *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023 – update 2025*. Complementarmente, recorreram-se a dados estatísticos da ASF (2024) e do INE (2025) para caracterizar o parque automóvel segundo o combustível utilizado, o ano de matrícula e a classe EURO dos veículos.

Com base nos volumes de tráfego previstos (capítulo 3.6), na maior distância por estrada entre o local do projeto e o limite do concelho que, no presente caso, corresponde a 14,1 km (28,2 km ida e volta), e nos fatores de emissão selecionados, procedeu-se à estimativa das emissões atmosféricas associadas, cujos resultados se apresentam no Quadro 5.14.

Quadro 5.14- Emissões de poluentes atmosféricos geradas pelo volume de tráfego afeto à obra.

Poluente	Emissões (t/ano)
CO	0,03
COVNM	0,02
NOx	0,12
PM10	0,003

A análise do Quadro 5.14 demonstra que as emissões atmosféricas associadas ao tráfego afeto à obra apresentam uma magnitude muito reduzida (menos de 0,1 % do total de emissões provenientes do setor dos transportes no concelho). Estes resultados indicam que o contributo da fase de construção será residual. O acréscimo previsto decorrente da implementação do projeto não terá expressão significativa no contexto da circulação rodoviária existente. Acresce que, considerando a capacidade de dispersão atmosférica da área em estudo, não se antecipam alterações relevantes na qualidade do ar local decorrentes das emissões associadas ao tráfego, não sendo expectáveis quaisquer ultrapassagens dos valores limite definidos na legislação aplicável.

Assim, apesar das emissões que ocorrerão nesta fase, os acréscimos das concentrações dos poluentes serão pouco expressivos. Assim, o impacto sobre a qualidade do ar resultante das atividades construtivas apesar de **negativos, certos, diretos, temporários, restritos** (na medida em que ocorrem essencialmente na área direta de intervenção e área adjacente), de **magnitude reduzida e de intensidade muito baixa** pelo que no global o impacto sobre a qualidade do ar será **insignificante**.

5.6.2.2 Fase de funcionamento

Durante a fase de funcionamento, as principais atividades do Aterro incluem a receção, descarga e deposição de resíduos na célula, recorrendo a equipamentos pesados, como pás carregadoras e compactadores, bem como a aplicação de camadas de cobertura/impermeabilização quando necessário. Inclui ainda a operação contínua da célula, com circulação de veículos, controlo e inspeção de cargas e monitorização ambiental de lixiviados, biogás e das águas superficiais e subterrâneas, e operação da ETAR destinada ao tratamento dos lixiviados antes da sua descarga no coletor público.

Nesta fase, destacam-se como principais fontes de tráfego do projeto as deslocações dos trabalhadores e, sobretudo, o transporte de resíduos para deposição em aterro. Considerando o número previsto de trabalhadores, estimou-se, no cenário mais desfavorável, a circulação diária de 5 veículos ligeiros, bem como um tráfego anual aproximado de 10 616 veículos pesados associados à deposição de resíduos em Aterro.

Com base nestes dados, foram estimadas as emissões atmosféricas associadas aos gases de combustão provenientes dos veículos, nomeadamente óxidos de azoto (NO_x), monóxido de carbono (CO), partículas e compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM). A estimativa das emissões foi efetuada com recurso a fatores de emissão específicos, de acordo com a metodologia anteriormente apresentada, considerando o tipo de veículo, o combustível utilizado e as características do parque automóvel.

Tendo por base os volumes de tráfego previstos, uma distância média percorrida de 14,1 km por viatura (até ao limite do concelho) e os fatores de emissão constantes do inventário europeu de emissões atmosféricas, estimaram-se as emissões anuais apresentadas no Quadro 5.15.

Quadro 5.15- Emissões de poluentes atmosféricos geradas pelo volume de tráfego afeto à fase de funcionamento.

Poluente	Emissões (t/ano)
CO	0,4
COVNM	0,3
NOx	1,5
PM10	0,04

A avaliação das emissões de poluentes atmosféricos geradas pelo volume de tráfego, em comparação com o inventário de emissões atmosféricas do concelho de Lousada, evidencia que o contributo associado ao funcionamento da unidade apresenta reduzida expressão à escala municipal. Com efeito, as emissões de NO_x corresponderão a cerca de 1 % das emissões totais do concelho para este poluente, sendo os contributos relativos ao CO, COVNM e PM10 inferiores a 1 %.

Os volumes de tráfego considerados na presente avaliação são globalmente comparáveis aos verificados durante o funcionamento regular da unidade nos anos de 2021 e 2022. Salienta-se que, em 2025, a instalação não se encontrava em pleno funcionamento, pelo que os acréscimos de tráfego e, consequentemente, das emissões atmosféricas associadas ao projeto, assumem reduzida relevância face à situação existente.

Tendo ainda em consideração as características de dispersão atmosférica da área em estudo, não se prevê a ocorrência de impactes significativos na qualidade do ar ambiente decorrentes das emissões atmosféricas associadas ao projeto, nem se perspetiva a ultrapassagem dos valores limite de qualidade do ar estabelecidos na legislação em vigor.

Considerando as emissões de poluentes previstas associadas ao tráfego, e atendendo aos níveis de intensidade definidos, prevê-se que o funcionamento da unidade, ao nível das emissões de poluentes associadas ao tráfego rodoviário, se traduza num **impacte negativo, direto, certo, permanente, restrito**, de magnitude **moderada** e de **intensidade muito baixa**, pelo que no global esse impacte será **insignificante**.

A operação da célula 2 mantém o mesmo modelo de funcionamento e operação das células anteriores. O Aterro funcionará da mesma forma, pelo que a avaliação de impactes considerou a continuidade das mesmas condições operacionais na nova célula. De salientar que a cobertura e posterior impermeabilização das áreas de Aterro à medida que estas atingiram/atingem as cotas finais é uma ação positiva ao nível da minimização da emissão de odores.

Para determinar o impacte da operação da célula 2, face à operação da células 1A e 1B atualmente existentes procedeu-se à:

- modelação da dispersão de odores associados ao funcionamento atual do Aterro (situação de referência apresentada no Quadro 5.16), tendo por base as amostragens realizadas na lagoa de lixiviados e na frente de Aterro;
- modelação da dispersão de odores considerando o funcionamento da célula 2, estando as células 1A e 1B seladas (impactes apresentados no Quadro 5.16 e na Figura 5.2), tendo por base a localização da célula 2 e as emissões determinadas para a situação de referência.

Salienta-se que a ETAR associada ao sistema anterior é fechada, não existindo emissões de odores associadas.

Por outro lado, não se preveem alterações relevantes no volume de tráfego face ao que é o funcionamento de um ano de operação normal do Aterro, pelo que não são avaliadas estas emissões.

A metodologia de avaliação da incomodidade de odores baseia-se na avaliação da concentração em ar ambiente dos odores, ou seja, na perceção dos odores após a sua libertação para a atmosfera (metodologia utilizada na avaliação da situação de referência).

Conforme referido anteriormente, não existe legislação portuguesa que estabeleça limites específicos de exposição a odores. Assim, a avaliação da incomodidade associada à perceção de odores neste estudo baseou-se na legislação alemã, que define limites de exposição expressos em percentagem de horas anuais.

Para avaliar a incomodidade anual de odores da RIMA, através da aplicação do modelo de dispersão AUSTAL2000G, foram utilizados como dados de entrada a emissão de odores da RIMA apresentados no Quadro 4.13.

A Figura 5.2 ilustra a distribuição da frequência de percepção de odores, associada ao funcionamento da RIMA (célula 2) utilizando uma escala de cores em que se destacam os níveis de 10% (assinalado a laranja) e 15% (assinalado a rosa), conforme estabelecido pela legislação alemã.

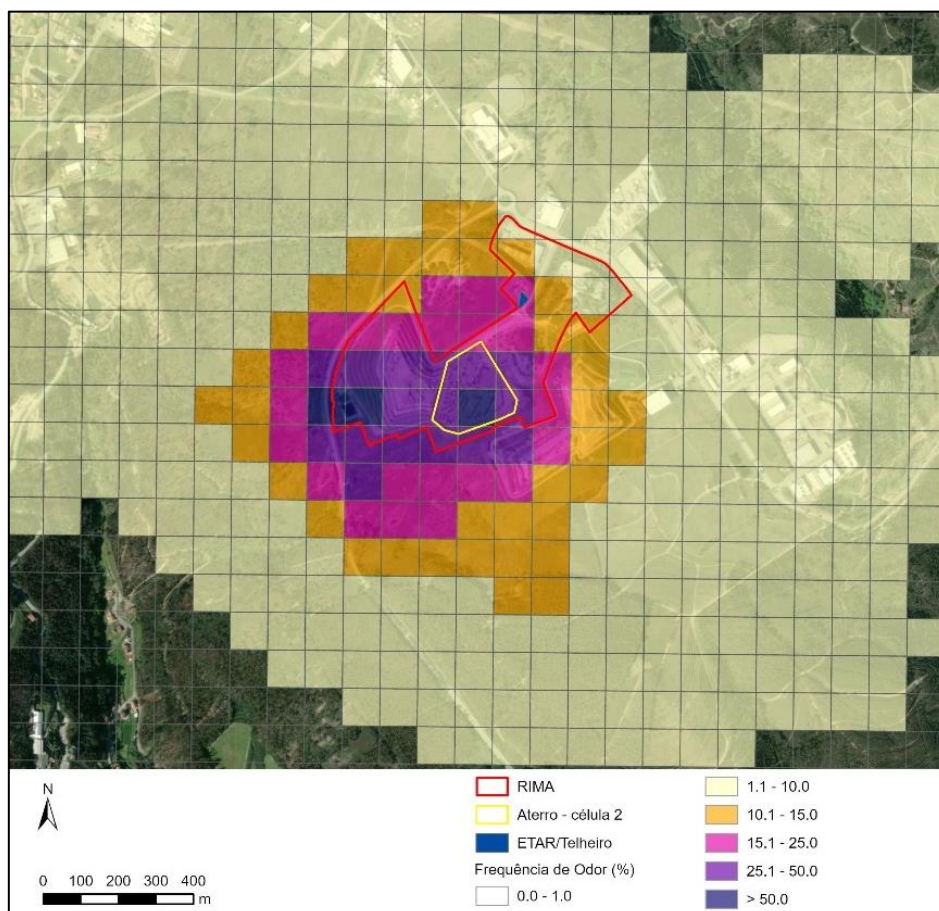


Figura 5.2 - Frequência de percepção de odores obtida através da aplicação do modelo (Impactes).

A modelação da dispersão de odores demonstrou que a percepção de odores ocorre em todos os quadrantes do evento com alguma predominância a sudeste. A frequência de percepção de odores superior a 10% e 15% concentra-se numa área muito próxima do Aterro. De referir a população está presente apenas na área afetada por frequências compreendidas entre 1% e 10%.

Para uma melhor análise dos resultados foi estimada a área afetada e o número de pessoas residentes no domínio de simulação em função dos valores de frequência de percepção de odores (Quadro 5.16). O valor da população foi estimado cruzando a frequência de percepção de odores (dados modelados) com a distribuição da população residente no domínio em estudo, tendo por base os dados dos Censos de 2021 (Base geográfica de referência de informação BGRI-subseção estatística) (INE, 2021). De referir, que a unidade estatística adotada revela, no território, onde efetivamente existe maior número de pessoas, em vez de se considerar o limite da freguesia (unidade estatística superior), que pressupõe que a população se encontra distribuída de igual forma por todo território.

Considerando as emissões de odores associadas ao funcionamento do Aterro, prevê-se um ligeiro aumento da área sujeita a frequências de percepção de odores superiores a 10% e 15% do ano, embora sem qualquer afetação de população residente.

Para frequências de percepção de odores superiores a 1% (incluindo os limiares de 10% e 15%), estima-se a exposição de população numa área geográfica de aproximadamente 4,24 km² na atual situação de referência (funcionamento atual do Aterro) e 4,32 km² no cenário após entrada em funcionamento da célula 2, correspondendo à afetação de um total de 291 e 288 habitantes, respetivamente.

Verifica-se, assim, que apesar de se registar um ligeiro aumento da área potencialmente afetada, ocorre uma diminuição da população exposta, situação associada à localização da célula de deposição.

Quadro 5.16 - Área e população afetada por níveis de percepção de odores a 1, 10 e 15%, com o funcionamento apenas da RIMA (situação de referência – Ref. e impactes – Imp.).

	Frequência de percepção de odores > 1%		Frequência de percepção de odores >10%		Frequência de percepção de odores >15%	
	Ref.	Imp.	Ref.	Imp.	Ref.	Imp.
Área (km ²)	4,24	4,32	0,75	0,80	0,38	0,42
População (nº)	291	288	0	0	0	0

Em suma, apesar do ligeiro aumento da área potencialmente afetada por frequências de percepção de odores de 1%, 10% e 15%, verifica-se uma redução da população exposta, em resultado da localização da célula. Assim, não se observa agravamento da exposição de população nem aumento da incomodidade associada. Neste ponto importa ainda salientar que, segundo a RIMA, não há registo de qualquer queixa associada ao funcionamento da unidade.

Nesta análise é ainda importante referir que a não deposição de resíduos biodegradáveis previne a emissão de carga poluente odorífera associada a esse tipo de resíduos.

Considerando as emissões de odores previstas, e atendendo aos níveis de intensidade definidos, prevê-se que o funcionamento da unidade, ao nível dos odores, se traduza num **impacte negativo, direto, certo, permanente, restrito**, de magnitude **moderada** e de **intensidade muito baixa**, pelo que no global o impacte da fase de funcionamento será **insignificante**.

5.6.2.3 Fase de desativação

Na fase de desativação identificam-se como principais ações a movimentação de máquinas e veículos pesados associados à selagem da célula e da integração paisagística da área intervencionada.

Durante esta fase, ocorrerá a emissão de poluentes atmosféricos, nomeadamente partículas, NO_x, COV e CO, resultantes dos gases de escape dos veículos e equipamentos utilizados. Contudo, atendendo à localização do projeto, afastada de recetores sensíveis, e ao reduzido número de veículos potencialmente envolvidos, não se preveem alterações significativas dos níveis de qualidade do ar junto da população exposta.

No que respeita aos odores, as atividades associadas à fase de desativação não são, em geral, emissoras de compostos odoríferos relevantes.

Salienta-se que, de acordo com o regime jurídico aplicável aos aterros de resíduos, estabelecido no Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, relativa à deposição de resíduos em aterro, deverá ser garantida a monitorização ambiental da infraestrutura, incluindo a verificação e controlo de eventuais impactes, mesmo na fase de encerramento e pós-encerramento.

No Quadro 5.17 sintetizam-se os impactes do projeto sobre a Qualidade do Ar.

Quadro 5.17 – Significância dos impactes negativos sobre a Qualidade do Ar.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Alteração dos níveis de Qualidade do Ar	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
Funcionamento		Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Desativação		Reduzida	Muito Baixa	Insignificante

5.7. Ambiente Sonoro

5.7.1 Metodologia

Os critérios de avaliação dos impactos para a componente do ambiente sonoro baseiam-se nas regras estabelecidas para atividades ruidosas no Decreto-Lei nº9/2007, de 17 de janeiro.

As operações contabilizadas para a fase de construção serão de carácter temporário e deverão estar em conformidade com o Artigo 14º - Atividades Ruidosas Temporárias do Regulamento Geral do Ruído (RGR).

Este artigo refere que é proibido o exercício de atividades ruidosas temporárias na proximidade de:

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

O exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excecionais e devidamente justificados, mediante emissão de licença especial de ruído pelo respetivo município, que fixa as condições de exercício da atividade relativas aos aspetos referidos nos números 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 do artigo 15º do RGR. A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito nos recetores sensíveis do valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A), no período do entardecer, e de 55 dB(A), no período noturno.

Assim, na fase de construção, o grau de intensidade de natureza negativa é atribuído da seguinte forma:

- Muito Baixa – quando não existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência junto a recetores sensíveis;
- Baixa – quando existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência, mas não existe ultrapassagem dos critérios de avaliação (valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno) junto a recetores sensíveis;
- Média – quando existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência e ultrapassagem de um dos critérios de avaliação (valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno) junto a recetores sensíveis;
- Alta – quando existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência e ultrapassagem dos 2 critérios de avaliação (valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno) junto a recetores sensíveis.

Na fase de funcionamento, sempre que uma atividade ruidosa permanente se situe na proximidade de recetores sensíveis, há que respeitar simultaneamente os valores limite de exposição e o critério de incomodidade.

A aplicação do critério de exposição máxima (alínea a) do n.º 1 do artigo 13º do RGR, que remete para o seu artigo 11º obriga ao cumprimento de valores limite de ruído ambiente exterior para zonas não classificadas: valores de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

A aplicação do critério de incomodidade (alínea b) do n.º 1 do artigo 13º do RGR exige que: a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno (7h-20h), 4 dB(A) no período entardecer (20h-23h) e 3 dB(A) no período noturno (23h-7h).

Na fase de funcionamento a análise tem em consideração os seguintes graus de intensidade de natureza negativa:

- Muito Baixa – quando não existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência junto a recetores sensíveis;

- Baixa – quando existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência, mas não existe ultrapassagem dos critérios de avaliação (valores limite de exposição e critério de incomodidade) junto a recetores sensíveis;
- Média – quando existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência e ultrapassagem de um dos critérios de avaliação (valores limite de exposição ou critério de incomodidade) junto a recetores sensíveis;
- Alta – quando existe alteração dos níveis sonoros existentes na situação de referência e ultrapassagem dos 2 critérios de avaliação (valores limite de exposição ou critério de incomodidade) junto a recetores sensíveis.

5.7.2 Classificação de impactes

5.7.2.1 Fase de construção

Na fase de construção os impactes previstos decorrem, essencialmente, do ruído emitido pelas máquinas e equipamentos utilizados no corte de vegetação e na movimentação de terras, bem como nas atividades construtivas/infraestruturação. Salienta-se o ruído proveniente da circulação de veículos, sobretudo veículos pesados, que têm como ponto de partida ou de chegada a própria obra.

As atividades ruidosas referentes a esta fase são especialmente sentidas a pouca distância devido aos mecanismos de dispersão da energia sonora, estando estas perturbações limitadas ao local da obra e área adjacente.

Os níveis sonoros típicos expressos em L_{Aeq} , gerados por operações e equipamentos de construção encontram-se indicados no Quadro 5.18.

Quadro 5.18 – Níveis sonoros gerados por operações e equipamentos e atenuação com a distância à fonte.

Atividades	L _{Aeq} (dB(A))		
	até 50 m	100 m	1000 m
Movimentação de terras e escavação	72-75 (30 m)	62-65	40
Cilindro betuminoso	70-75 (20 m)	56-61	42-39
Cilindro betuminoso vibratório	80 (20 m)	66	44
Martelo pneumático	80-84 (20 m)	66-70	44-48

Fontes: U.S. Department of Transportation, 2006 - Construction Noise Handbook. Research and Innovative Technology Administration. John A. Volpe National Transportation Systems Center. Environmental Measurement and Modeling Division, Acoustics Facility. Cambridge, MA 02142; OSHA, 2003 - Kim Nipko, Charlie Shields. OSHA's Approach to Noise Exposure in Construction; European Agency for Safety and Health at Work, 2005 – Noise in Figures. Risk Observatory.

No que respeita em particular à movimentação de terras para preparar o fundo da célula, a 100 m de distância à fonte, os valores situam-se num intervalo de 62 a 65 dB(A). Este intervalo não excederá os 55 dB(A) a partir dos 500 m de distância das operações e, a cerca de 1 000 m de distância, os níveis expectáveis não excederão os 40 dB(A). Os valores referidos referem-se à propagação em espaço livre (em linha de vista).

Sendo assim, o ruído associado à fase de construção poderia afetar, de forma significativa, apenas os recetores sensíveis da imediata vizinhança do local do projeto (distâncias inferiores a 100 m).

Tendo em conta que, os recetores sensíveis mais próximos se localizam a uma distância de 650 m do local da célula 2 não se prevê existir um incremento relevante dos níveis sonoros junto a esses recetores.

Não estando prevista a solicitação de licença especial de ruído, não existem limites específicos definidos na legislação para este tipo de operações, devendo, no entanto, ser respeitado o disposto no Artigo 14º do Regulamento Geral do Ruído relativo a atividades ruidosas temporárias.

Durante a obra, haverá circulação de veículos para transporte de terras provenientes das áreas de empréstimo e de materiais de construção. Tendo em conta a localização do projeto, é certo que esses veículos, num buffer mais alargado ao local de implantação do projeto (local da obra) poderão circular em vias com presença de recetores sensíveis. Embora se desconheça o volume de tráfego associado à obra, tendo em conta as características da intervenção e a pequena dimensão da mesma, esse volume deverá ser reduzido, pelo que

não se espera que este acréscimo provoque alterações significativas dos níveis sonoros junto a eventuais recetores sensíveis.

Em suma, prevê-se que os recetores sensíveis localizados quer na adjacência da obra quer ao longo das vias rodoviárias por onde circularão os veículos afetos ao transporte de materiais, não sejam afetados de forma relevante pelas atividades associadas à obra, nomeadamente pela circulação de maquinaria e veículos, sendo que, apesar de ser expectável que as operações associadas à construção provoquem um impacto **negativo, direto e certo**, ele será **temporário, restrito**, com **magnitude reduzida** e de **muito baixa intensidade**, não se prevendo incumprimento legislativo, pelo que, no global, o impacto será **insignificante**.

5.7.2.2 Fase de funcionamento

Na fase de funcionamento, que corresponde à célula 2 em operação, as fontes de ruído da instalação prendem-se com a operação da maquinaria utilizada na frente de aterro (escavadora hidráulica, compactador e retroescavadora) e com a circulação de veículos pesados. O Aterro funcionará 5 dias por semana, das 09:00 e as 18:00 h, tal como atualmente.

Assim, com a implementação do projeto de alteração, que consiste na reconfiguração do Aterro atualmente existente de modo a otimizar o seu desenvolvimento, não são esperadas alterações relativamente a situação atual, nomeadamente no que diz respeito à maquinaria utilizada e resíduos a receber.

Atendendo à distância do local da célula 2 aos recetores sensíveis, ao enquadramento industrial da área envolvente e ao facto de, atualmente, se verificar o cumprimento do Regulamento Geral do Ruído (RGR), conclui-se a operação do Aterro através da célula 2 não alterará os níveis de ruído junto dos recetores sensíveis mais próximos, os quais, inclusivamente, se encontram afastados da principal via que permite a acessibilidade ao local do projeto (a variante à Serra de Campelos).

Além da maquinaria utilizada no Aterro há ainda a considerar como potencial fonte de ruído o tráfego associado à atividade (transporte dos resíduos), o qual, segundo as estimativas apresentadas no capítulo 3.4, alcançará os níveis referentes aos anos de 2021 e 2022. Contudo, tendo em conta as características da rede rodoviária envolvente e que a principal acessibilidade ao local do projeto é a variante à serra de Campelos, não se antecipam alterações dos níveis de ruído junto dos recetores sensíveis.

Em suma, prevê-se que os recetores sensíveis localizados na área de estudo não sejam afetados de forma relevante pela operação do Aterro, sendo que, apesar de ser expectável que as operações associadas ao funcionamento provoquem um impacto **negativo, direto, certo, permanente, restrito**, com **magnitude moderada** esse impacto será de **muito baixa intensidade**, não se prevendo incumprimento legislativo, pelo que, no global, o impacto será **insignificante**.

5.7.2.3 Fase de desativação

A fase de desativação, ocorrerá quando célula atingir a cota final de deposição prevista no projeto. Nesse momento procede-se à selagem, através da instalação de um sistema de cobertura final e da sua integração paisagística. A essas atividades associa-se o tráfego de veículos para transporte dos materiais para a selagem.

Nesta fase a principal fonte de ruído será, mais uma vez, a maquinaria e os veículos a utilizar para o transporte dos materiais. Face à localização do estabelecimento, afastado de recetores sensíveis, não são expectáveis alterações dos níveis sonoros diferentes das que ocorreram na fase de construção.

No Quadro 5.19 apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto sobre o ambiente sonoro.

Quadro 5.19 – Significância dos impactes negativos sobre o ambiente sonoro.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção		Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
Funcionamento	Alteração dos níveis sonoros	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Desativação		Reduzida	Muito Baixa	Insignificante

5.8. Solos e Uso do Solo

5.8.1 Metodologia

São considerados impactes sobre os solos e respetivos usos as modificações relevantes à situação de referência e perspectivas de evolução futura, direta ou indiretamente associadas à implementação do projeto.

Para a avaliação de impactes nos solos e respetivo uso considera-se o tipo de solo e a respetiva aptidão para a agricultura, bem como a própria afetação das suas funcionalidades ecossistémicas, valorizando-se os solos com aptidão agrícola e/ou que suportam comunidades florestais indígenas.

No que respeita ao uso do solo propriamente dito, a avaliação é efetuada com base nas alterações previstas no uso e ocupação atual do solo, podendo-se considerar negativo quando ocorre uma artificialização da área a ocupar e positivo quando se prevê uma requalificação de uma área degradada.

A avaliação da intensidade dos impactes negativos baseia-se nos critérios de seguida apresentados:

- Muito baixa – Quando apesar de poderem ocorrer alterações às características morfológicas do solo, o seu perfil natural não é alterado; sem alteração do uso, ou podendo ocorrer uma alteração do uso, a artificialização será menor que 1 ha não sendo afetados solos com aptidão agrícola ou com área florestal indígena; possibilidade de contaminação em solos sem aptidão para uso agrícola;
- Baixa – Quando ocorrem alterações ao perfil de um solo que não possui qualquer aptidão agrícola. Ocorre uma artificialização do local de intervenção maior que 1 ha, mas sem ocupar solos com aptidão agrícola ou com área florestal indígena. Possibilidade de contaminação em solos com aptidão agrícola marginal;
- Média – Quando ocorre a destruição do perfil de um solo com aptidão agrícola. Ocorre uma artificialização do local de intervenção em solos com aptidão agrícola ou a artificialização <20 ha de área florestal indígena. Possibilidade de contaminação em solos com aptidão agrícola;
- Alta – Quando ocorre a destruição do perfil de um solo inserido na RAN. Ocorre a artificialização de áreas de RAN ou a artificialização > 20 ha de área florestal indígena; possibilidade de contaminação em solos de RAN.

5.8.2 Classificação de impactes

5.8.2.1 Fase de construção

Na fase de construção os impactes sobre os solos resultam sobretudo das atividades de desmatamento, de movimentação de terras e da circulação de máquinas, culminando com a artificialização da área. Neste âmbito, os impactes sobre os solos e respetivo uso fazem-se sentir da seguinte forma:

- Desmatamento e limpeza do terreno a qual envolve a remoção da vegetação e a decapagem do solo, neste caso até um máximo de 0,5 m de profundidade;
- Modelação e regularização do fundo da célula com escavação máxima de 0,5 m;
- Impermeabilização do fundo da célula;
- Construção do telheiro para implantação da ETAR (projeto complementar) – A construção do telheiro culmina com a impermeabilização definitiva do solo em 710 m² alterando a sua funcionalidade e uso, devido à artificialização daí resultante;
- Circulação de máquinas – Para a realização da obra, e, em especial durante a fase de preparação do terreno (limpeza e movimentações de terras) será utilizada maquinaria pesada (escavadoras, niveladoras e camiões basculantes).

Face ao descrito, a desmatamento e a movimentação de terras serão as ações mais impactantes ao nível dos solos na medida em que daí resultará a destruição definitiva do perfil do solo e das suas funções. Estas atividades traduzem-se na destruição do valor pedológico dos solos, reduzindo o potencial e a função da respetiva estrutura pedológica, nomeadamente, a capacidade de suporte do solo como um ecossistema.

Serão afetados regossolos úmbricos. Do ponto de vista agrícola, os solos aqui presentes inserem-se na classe F – ‘Classe Não Agrícola’, sendo assim vocacionados para o uso florestal e silvo-pastoril, incluindo espécies florestais de crescimento rápido.

Do ponto de vista das características morfológicas/aptidão dos solos, tendo em conta as atuais características da área, e as atividades de limpeza do terreno e movimentação de terras que serão desenvolvidas sobre esses solos, considera-se que os impactos, nomeadamente no que respeita às suas funções ecossistémicas, serão **negativos, diretos, certos, permanentes, isolados** e de **magnitude moderada**, sendo de **intensidade baixa**, pelo que no global serão **pouco significativos**.

Do ponto de vista do uso, a implementação da célula 2 culminará com a artificialização dessa área a qual, segundo a nomenclatura das megaclassas da Carta de Ocupação do Solo da DGT, deixará de estar abrangida pela classe ‘Matos’ e passará a estar inserida na classe ‘Aterros’ considerando-se que esta artificialização, no âmbito do local onde ocorre, constitui um impacto **negativo, direto, certo, permanente, isolado** e de **magnitude moderada**, sendo de **intensidade baixa** e **pouco significativo**.

Apesar de existir o risco de ocorrerem contaminações pontuais dos solos devido a perdas de óleos/combustíveis a partir de incidentes com a maquinaria utilizada na operação de preparação da célula, este impacto não se revela relevante, na medida em que a área passará a constituir uma área artificializada/impermeabilizada, deixando de fornecer os serviços ecossistémicos que um determinado grau de contaminação poderia afetar.

5.8.2.2 Fase de funcionamento

Os impactos relacionados com os solos e respetivo uso tornam-se permanentes com a finalização da obra. Dessa forma, a fase de funcionamento, correspondendo à presença física da célula 2 em operação assume como ponto de partida os impactos permanentes do final da fase de construção, nomeadamente a impermeabilização. A operação em si, considerando os sistemas de gestão dos lixiviados existentes, não constituirá impactos sobre as características morfológicas ou físico-químicas dos solos presentes na área de estudo.

5.8.2.3 Fase de desativação

A fase de desativação, ocorrerá quando a célula atingir a cota final de deposição prevista no projeto, e nesse momento se proceder à selagem da célula, através da instalação de um sistema de cobertura final e da sua integração paisagística. A essas atividades associa-se o tráfego de veículos para transporte dos materiais para a selagem. Nesta fase não são esperados quaisquer impactos sobre os solos da área de estudo.

No Quadro 5.20 apresenta-se a significância dos impactos do projeto sobre os solos.

Quadro 5.20 – Significância dos impactos negativos sobre os solos.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Destruição das características morfológicas/aptidão dos solos Artificialização dos solos	Moderada	Baixa	Pouco Significativo
Funcionamento	(Sem Impacte)			
Desativação	(Sem Impacte)			

5.9. Ordenamento do Território

5.9.1 Metodologia

A avaliação dos impactes é feita qualitativamente com base na articulação das características do projeto da célula 2 do Aterro da RIMA com as estratégias preconizadas nos instrumentos de gestão territorial referidos na situação de referência e nos efeitos sobre a dinâmica urbana e territorial.

Neste contexto, os impactes poderão ser positivos, quando ocorre uma integração e/ou compatibilidade do projeto com as estratégias preconizadas e/ou servidões administrativas/restrições de utilidade pública presentes na área, ou negativos, quando não se verifica uma integração e/ou compatibilidade com as estratégias preconizadas e/ou servidões administrativas/restrições de utilidade pública presentes na área.

5.9.2 Classificação de impactes

Ordenamento

Ao abrigo do PDM de Lousada, e do ponto de vista da qualificação do solo para efeitos de ocupação, uso e transformação do solo, a área da implantação da Célula 2 encontra-se classificada como 'Espaço de Uso Especial' do 'Solo Urbanizável' da categoria de 'Solo Urbano'.

De acordo com o regulamento do PDM *'Os espaços de uso especial correspondem a áreas destinadas a equipamentos ou infraestruturas estruturantes ou a outros usos específicos, nomeadamente de recreio, lazer e turismo.'* Contudo, segundo o ponto 2 do artigo 31.º, *'As suas funções mencionadas na planta de ordenamento podem ser alteradas desde que seja mantida a finalidade genérica da sua utilização com equipamento ou infraestruturas estruturantes de interesse público e se de tal facto não resultar agravamento das condições ambientais e urbanísticas existentes, nem prejuízo do valor histórico, arquitetónico ou paisagístico do património em presença, caso este deva ser salvaguardado.'*

Atendendo a que o Aterro da RIMA, alvo do presente projeto de alteração, iniciou atividade em 22 de abril de 2009 com a emissão da licença de exploração n.º 4/2009/DOGR, e que o mesmo se encontra devidamente licenciado, o projeto agora em avaliação é compatível com o PDM de Lousada.

Condicionantes

De acordo com a planta de condicionantes, constata-se que, a área de implantação da célula 2 do Aterro da RIMA não interfere com áreas de RAN e REN, nem com servidões administrativas. Neste sentido o projeto encontra-se em conformidade com a planta de condicionantes.

5.10. Biodiversidade

5.2.3 Metodologia

A avaliação da importância dos impactes sobre a biodiversidade é realizada com base no grau de afetação da fauna e flora locais, considerando para o efeito o seu valor conservacionista determinado na situação de referência, e as expectativas de evolução dos valores naturais aí presentes. Para tal, teve-se em consideração, essencialmente, o valor e funcionalidade dos diversos habitats e a importância da área de implantação do projeto para a conservação dos habitats e das populações de espécies com interesse conservacionista (ameaçadas e/ou constantes nas Diretivas Aves e/ou Habitats).

O grau de intensidade de natureza negativa é atribuído com base nos seguintes critérios:

- Muito Baixa – Quando, apesar de ocorrer destruição de comunidades vegetais e/ou afetação de populações de espécies, estas mantêm, sensivelmente, a abundância e área de ocorrência local. Não existe afetação de habitats e/ou espécies com estatuto de ameaça;
- Baixa – Quando há um efeito prejudicial ao nível dos habitats/espécies que resulta numa redução da sua abundância ou da área de ocorrência local, não sendo, no entanto, afetados de forma relevante espécies/habitats com especial interesse conservacionista;

- Médio – Quando há um efeito prejudicial ao nível dos habitats/espécies que resulta na redução da abundância ou da área de ocorrência de espécies/habitats com especial interesse conservacionista;
- Alta – Quando há um efeito prejudicial ao nível dos habitats/espécies que resulta na redução da abundância ou da área de ocorrência de espécies/habitats considerados prioritários no âmbito das Diretivas Habitats ou Aves.

Qualquer efeito antagónico aos critérios acima descritos, ou seja, ação que contribua para a expansão/conservação de espécies e/ou habitats é entendido como um impacto de natureza positiva.

5.2.4 Classificação de impactes

Previamente à análise que de seguida se apresenta é de ressaltar que, face à localização e condições de funcionamento do projeto, não ocorrerá a afetação de quaisquer áreas de reconhecido interesse conservacionista, nomeadamente qualquer área do sistema nacional de áreas classificadas (SNAC). As áreas classificadas mais próximas (Paisagem Protegida Regional do Parque das Serras do Porto, Zona Especial de Conservação (ZEC) 'Valongo' e ZEC Marão) localizam-se a mais de 25 km de distância, estando assim fora da área de influência do local de implantação do projeto, tal como representado na Figura 4.39 do Capítulo 4.9.

5.2.4.1 Flora e Vegetação

Na fase de construção os impactes sobre a flora e vegetação resultam, sobretudo, da atividade de desmatamento/limpeza do terreno, a qual afeta direta e permanentemente as comunidades vegetais aí presentes.

A área de intervenção, quer da célula 2 quer do local de implantação da ETAR (projeto complementar), é atualmente ocupada por vegetação arbustiva, sendo que no caso da área da célula 2 essa vegetação (sobretudo giestas) foi cortada no âmbito da prevenção de incêndios.

Segundo a caracterização apresentada no subcapítulo 4.9, nesta área não ocorrem quaisquer espécies de flora de interesse de conservação nem habitats inscritos no Anexo I da Diretiva Habitats. Desta forma, tendo em conta a vegetação em presença e o enquadramento dos locais de intervenção face à área envolvente, com uma clara predominância de vegetação arbustiva comum na região, considera-se que a desmatamento dessas áreas, constituindo uma atividade de destruição direta da vegetação presente, representa um impacto **negativo, direto, certo e permanente** (na medida em que, depois da desmatamento, a área será artificializada). Contudo, trata-se de um impacto **isolado**, de **magnitude moderada** e de **muito baixa intensidade**, pelo que, no global, o impacto sobre a flora e vegetação será **insignificante**.

Após a retirada da vegetação, segue-se a mobilização de terras (modelação do fundo da célula) com recurso a maquinaria pesada. Um aspeto que poderá ocorrer durante a atividade da movimentação de terras e até mesmo da desmatamento, devido à circulação de maquinaria pesada na área de obra, será a ressuspensão de poeiras (sobretudo se a atividade decorrer em períodos secos). Essas poeiras tenderão a depositar-se na vegetação adjacente à área de intervenção, traduzindo-se numa redução da taxa fotossintética das plantas, perdas de crescimento, queda prematura das folhas e menor imunidade a doenças. Contudo, tendo em conta o isolamento/afastamento da célula 2 à vegetação da área envolvente e a importância conservacionista da vegetação em causa, considera-se que este impacto, embora **negativo**, é **indireto, possível, temporário, restrito**, de **magnitude reduzida** e de **muito baixa intensidade**, pelo que no global é **insignificante**.

Na fase de funcionamento, a qual corresponde à operação da célula, não são esperados quaisquer impactes negativos sobre a flora e vegetação da área envolvente, uma vez que a mesma não é afetada pela atividade.

Na fase de desativação, a qual corresponderá à selagem da célula, não será afetada qualquer área com presença de vegetação.

5.2.4.2 Fauna

Na fase de construção os principais impactes da obra sobre a fauna encontram-se associados às atividades de desmatamento/limpeza do terreno, modelação do fundo da célula e circulação de máquinas na área de intervenção.

As etapas relacionadas com a preparação do terreno, nomeadamente no que se relaciona com a desmatção e a subsequente modelação do fundo da célula, provocam a destruição de habitat, morte de indivíduos que estão alojados nos seus abrigos (enterrados/abrigados em galerias no solo), sobretudo espécies de menores dimensões e com menor capacidade de mobilidade que encontram abrigo ao nível do solo e que não conseguirão fugir a tempo (herpetofauna e micromamíferos). As aves e os mamíferos de maior porte tenderão a afastar-se de imediato procurando abrigo na área envolvente em que o biótopo em presença (arbustivo) é semelhante.

Na área de estudo, segundo o levantamento realizado, e apresentado no subcapítulo 4.9, ocorrem potencialmente 10 espécies da fauna de vertebrados com interesse conservacionista (espécies do Anexo I da Diretiva Aves, espécies dos Anexos II/IV da Diretiva Habitats e espécies com estatuto de conservação desfavorável). Face às características da área de estudo e da comunidade aí presente, a intervenção proposta não colocará em causa a conservação de espécies com especial interesse conservacionista nesta área. Todas as espécies que ocorrem no local de intervenção direta, ocorrem também na área envolvente que não será intervencionada. Além do mais, todas estas espécies apresentam uma distribuição generalizada em grande parte do território, nomeadamente na região norte.

Com o desenrolar das obras a maior parte destas espécies deixará de marcar presença na área de intervenção direta. Considerando as características do biótopo atualmente presente na área de intervenção (arbustivo bastante degradado devido à desmatção habitualmente realizada como forma de prevenção de incêndios), o qual apresenta continuidade com a área imediatamente adjacente, é de esperar que as espécies com maior capacidade de movimento (aves e mamíferos) procurem essas áreas para se refugiarem e procurarem alimento

Tendo em conta as características dos biótopos presente na área de intervenção direta e as espécies que serão afetadas pela obra, estes impactes, durante a fase de construção, são considerados **negativos, diretos, certos, temporários e restritos** (magnitude reduzida) no que respeita à perturbação da fauna e **permanentes e isolados** (magnitude moderada) no que respeita à destruição do habitat dessas espécies. Embora com a existência de episódios de mortalidade no decurso da obra (sobretudo de herpetofauna), a prazo, não são expectáveis alterações relevantes de abundância e/ou da área de ocorrência das espécies na área em causa pelo que o impacto deverá ser de **intensidade muito baixa e insignificante**.

A fase de funcionamento corresponde à célula 2 em operação (processo de enchimento/receção e deposição de resíduos), ocorrendo aí a circulação de veículos pesados com as respetivas operações de descarga e operação dos equipamentos (maquinaria) que, constituído uma perturbação permanente sobre as espécies de fauna presentes na área adjacente, não será diferente da que atualmente ocorre com a operação da atual célula. Face à atividade já desenvolvida, as espécies de fauna que atualmente ocorrem na área de estudo já se encontram adaptadas a este tipo de atividade. Neste contexto, durante a fase de operação da célula 2 não são esperados quaisquer impactes sobre a fauna.

Na fase de desativação, a qual corresponde à selagem da célula, através da instalação de um sistema de cobertura final e da sua integração paisagística não são esperados quaisquer impactes sobre a flora nem sobre a fauna.

No Quadro 5.21 apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto sobre a biodiversidade.

Quadro 5.21 – Significância dos impactes negativos sobre a biodiversidade.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Destruição da flora	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
	Destruição de habitat da fauna	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
	Mortalidade de espécimes	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
	Incremento da perturbação sobre as espécies/efeito de exclusão	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
Funcionamento	(sem impacte)			
Desativação	(sem impacte)			

5.11. Paisagem

5.11.1 Metodologia

Os impactos na paisagem foram descritos e avaliados tendo como base as ações do projeto que introduzem alterações ao nível da composição, estrutura e caráter da paisagem na área do projeto e na sua zona de influência (área de estudo/ bacia visual), sendo, por isso, geradoras de perturbações ao nível visual.

A introdução de novos elementos na paisagem implica alterações na sua estrutura, cuja magnitude depende da capacidade da paisagem em absorver as componentes do projeto, em função da forma como estas se integram no território existente (constituindo ou não uma intrusão visual) e da existência de barreiras físicas capazes de limitar o alcance visual do projeto.

Com base nestes princípios, foi aplicada uma metodologia de avaliação dos impactos visuais decorrentes da implementação do projeto que se desenvolveu nas seguintes fases:

- Definição das bacias visuais, através de simulações da visibilidade das principais componentes do projeto;
- Análise dos observadores sensíveis existentes nas bacias visuais das componentes do projeto;
- Verificação das áreas de elevada qualidade visual (QVP) e de sensibilidade visual da paisagem (SVP) abrangidas pelas bacias visuais na fase de funcionamento, o que permite analisar a afetação direta do projeto em áreas consideradas com menor capacidade em acolher alterações à sua estrutura, sem alterar a qualidade sensorial/ visual;
- A presença de outras áreas artificiais, nomeadamente, estruturas semelhantes ao projeto, condicionando a sensibilidade visual dos observadores e consequentemente o potencial impacto visual originado pelo projeto em análise.

Para obter as bacias visuais das componentes do projeto foi realizada uma análise da visibilidade do projeto, que consistiu na simulação da área na qual o mesmo é potencialmente visível. A visibilidade é obtida através da análise tridimensional do terreno, utilizando o módulo *Visibility analysis* do *software QGIS*, que permite a identificação das áreas que potencialmente veem e são vistas por estas.

Esta simulação visual tem em consideração apenas o modelo digital do terreno (MDT) da área de estudo para a paisagem, sem ter em consideração o uso atual do solo. Deste modo, é obtido o “pior cenário”, em que não é considerado o efeito barreira exercido por alguns usos na envolvente, nomeadamente o uso florestal e a presença de áreas construídas.

No caso do projeto em análise, foram definidas as bacias visuais da área afeta ao Aterro, nomeadamente as áreas das células 1A e 1B (licenciadas) e da célula 2 (projeto em análise), bem como a área total com a implantação total do Aterro.

Para esta análise foram considerados pontos cotados com da modelação final do Aterro na sua totalidade.

A avaliação do impacto na paisagem, depende também da “tolerância” dos observadores às estruturas e ações do projeto, a qual está relacionada com os seguintes fatores:

- A distância a que os observadores se encontram do projeto, o que afeta a perceção do que é visto, aumentando ou diminuindo a sua sensibilidade ao impacto visual. Foram definidos raios com 1 km de equidistância em relação às áreas de intervenção, tendo sido considerados os seguintes critérios:
 - Inferior a 1 km - grande visibilidade para todos os elementos do projeto;
 - Entre 1 a 2 km - apesar de serem visíveis todos os elementos do projeto, alguns deles passam a estar menos perceptíveis;
 - 2 a 3 km - perde-se a nitidez da maioria das componentes do projeto e alguns dos seus elementos deixam mesmo de ser perceptíveis.

- O contraste visual é dado pela diferença existente entre as cores da estrutura em causa e o "pano de fundo" contra a qual é observada. Quanto maior for o contraste, mais o objeto se destacará na paisagem.
- Presença de outros usos artificiais.

A avaliação de impactes segue a metodologia geral apresentada no subcapítulo 5.1, nomeadamente no que respeita às características do impacte, sendo que o grau de intensidade de natureza negativa é atribuído considerando os seguintes critérios:

- Muito baixa – alteração reduzida da estrutura do terreno sem alterar a qualidade visual da área, mediante a conservação parcial das formas de relevo naturais e/ou afetação numa área já previamente artificializada. As intervenções praticamente não afetam observadores sensíveis (menos de 5% da área com observadores sensíveis – povoações (COS2023) com potencial visibilidade para o projeto);
- Baixa – ligeira diminuição da qualidade visual da área do projeto devido à alteração da estrutura do terreno, decorrente da destruição de formas de relevo naturais com alturas de escavação ou aterro inferiores a 5 m. As intervenções afetam observadores sensíveis (5 a 25% da área com observadores sensíveis com potencial visibilidade para o projeto);
- Média – alteração significativa da qualidade visual da área do projeto pela afetação da estrutura do terreno através da destruição de formas de relevo naturais com alturas de escavação ou aterro entre 5 a 10 m. As intervenções afetam observadores sensíveis (25 a 50% da área com observadores sensíveis com potencial visibilidade para o projeto);
- Alta – grande diminuição da qualidade visual causada pela alteração da estrutura do terreno na área de implantação do projeto, devido à destruição de formas de relevo naturais com alturas de escavação ou aterro superiores a 10 m. As intervenções afetam observadores sensíveis (mais de 50% da área com observadores sensíveis com potencial visibilidade para o projeto).

5.11.2 Análise de Impactes

A análise dos impactes na paisagem centra-se no Aterro de resíduos, mais concretamente na célula 2, uma vez que as células 1A e 1B encontram-se licenciadas, sendo a sua análise de enquadramento ao projeto. Em relação ao centro de triagem, como não apresenta alterações, apenas é considerada a construção de uma ETAR como projeto complementar.

Análise das bacias visuais do Aterro

A simulação visual considerou a totalidade da área de intervenção do projeto do Aterro, tendo sido definidos pontos de observação ("viewpoints"), de acordo com as cotas que serão obtidas com o Aterro final. No total, foram considerados 207 pontos (192 para as células 1A e 1B e 66 para a área da célula 2). Neste caso, foi considerado o pior cenário, que corresponde à diferença de cotas entre a área atual (MDT de 2025) e a área do Aterro final. Os pontos considerados para a célula 1A correspondem às cotas no terreno atual e os da célula 1B são muito semelhantes, pois esta célula, apesar de se encontrar em funcionamento, encontra-se próximo do limite da sua capacidade. Os pontos para a célula 2 correspondem aos do projeto a licenciar.

Com base na simulação da visibilidade, obtiveram-se as bacias visuais apresentadas na Carta 9 no Anexo XX (Volume III), verificando-se que o projeto tem visibilidade apenas para a parte oeste da área de estudo, uma vez que se situa numa encosta alta junto a um fecho principal. Assim, a área a leste não tem visibilidade para o projeto.

A bacia visual da fase com o Aterro atual/ licenciado (células 1A e 1B) corresponde a 23% da área de estudo (Quadro 5.22). Com o projeto, a célula 2 terá potencialmente visibilidade para 18% da área de estudo, enquanto a área total do Aterro terá visibilidade para 24% da área de estudo, valores muito próximos dos obtidos para as células 1A e 1B.

Quadro 5.22- Área com potencial visibilidade para o projeto.

	Visibilidade	
	Área (ha)	% da área de estudo
Bacia visual das células 1A e 1B	795,3	22,7
Bacia visual da célula 2	621,5	17,7
Bacia visual do Aterro (total)	826,9	23,6

Os resultados obtidos evidenciam que a célula 2, por si só, apresenta uma área de exposição visual menor do que as células 1A e 1B, já existentes, verificando-se, assim, que as células 1A e 1B exercem efeito barreira sobre a célula 2.

Análise das bacias visuais em relação às subunidades da paisagem

Em relação às subunidades da paisagem (SUP), é possível verificar que grande parte da exposição visual do Aterro (superior a 70% da bacia visual) afeta a SUP3 - zona rural oeste e sul (Lustosa, Raimonda e Sousela), na parte oeste da área de estudo. As SUP1 e 2, têm visibilidade para o Aterro, apenas na sua envolvente mais próxima.

Quadro 5.23- Área com potencial visibilidade para o projeto em relação às SUP.

	Bacia visual das células 1A e 1B		Bacia visual da célula 2		Bacia visual do Aterro total	
	Área (ha)	% da bacia visual	Área (ha)	% da bacia visual	Área (ha)	% da bacia visual
SUP1 – espaço florestal e matos	181,1	22,8	134,0	21,6	196,8	23,8
SUP2 – área industrial	43,1	5,4	38,1	6,1	44,2	5,3
SUP3 – zona rural oeste e sul (Lustosa, Raimonda e Sousela)	571,1	71,8	449,3	72,3	585,9	70,9

A SUP4 – zona rural nordeste (Barrosas) e a SUP5 - rural sudeste (Alvarenga), localizadas na parte este da área de estudo, não têm visibilidade para a área do Aterro.

Análise das bacias visuais em relação aos recetores sensíveis

Na área de estudo existem 76 povoações, que ocupam 15% dessa área. Destas, apenas 27 têm potencial visibilidade para o Aterro, correspondendo a 36% da área das povoações com visibilidade para as células 1A e 1B, 29% para a célula 2 e 37% da área das povoações irão observar o aterro (Quadro 5.24 e Carta 10 no Anexo XX do Volume III).

Quadro 5.24- Povoações com potencial visibilidade para o projeto, por bacia visual.

	N.º de povoações com visibilidade	Povoações com visibilidade	
		Área (ha)	% da área das povoações na área de estudo
Bacia visual das células 1A e 1B	25	186,1	35,7
Bacia visual da célula 2	23	151,5	29,0
Bacia visual do Aterro (total)	27	192,1	36,8

O Quadro 5.25 apresenta uma análise mais detalhada da afetação das povoações com potencial visibilidade para o projeto. As povoações mais próximas do projeto, situadas a menos de 1 km, são: Cachadinhas, Lustosa e Secos. A povoação de Secos, tem a totalidade da sua área (9,5 ha, correspondendo a 100%) com visibilidade para o projeto em todas as células analisadas. Lustosa, embora com percentagem de exposição inferior, é a povoação com maior área absoluta exposta (42 a 44 ha), assumindo, por isso, particular relevância.

Quadro 5.25- Povoações com potencial visibilidade para o projeto.

Povoações com visibilidade	Distância ao projeto	Área (ha)	% da povoação	Área (ha)	% da povoação	Área (ha)	% da povoação
Agra	1 a 3 km	5,7	96,6	5,9	100	5,9	100
Aldeia	1 a 2 km	1,8	90,0	2,0	100	2,0	100
Aldeia Nova	2 a 3 km	9,2	69,7	-	-	9,2	69,7
Amparo	2 a 3 km	1,7	100	1,7	100	1,7	100
Boa Vista	1 a 2 km	2,1	32,3	-	-	2,1	32,3
Cachadinhas	< 1 km	2,5	26,9	2,6	28,0	2,7	29,0
Carvalhido	2 a 3 km	8,1	85,3	8,2	86,3	8,2	86,3
Carvalho	1 a 2 km	-	-	-	-	0,0	0,0
Cavadas	1 a 2 km	0,3	12,0	-	-	0,3	12,0
Cobraceira	2 a 3 km	6,0	63,8	6,8	72,3	7,5	79,8
Corujeira	1 a 3 km	5,6	21,7	6,0	23,3	6,2	24,0
Covas	2 a 3 km	4,1	34,5	2,1	17,6	4,3	36,1
Forte	1 a 2 km	2,2	100	0,3	13,6	2,2	100
Groufe	1 a 3 km	16,6	67,5	15,7	63,8	16,7	67,9
Loureiro	1 a 3 km	1,3	10,6	1,6	13,0	1,7	13,8
Lustosa	< 1 a 2 km	42,2	54,7	43,1	55,9	43,7	56,7
Moimenta	1 a 2 km	1,2	50,0	1,3	54,2	1,3	54,2
Monte Parada	2 a 3 km	12,0	70,2	3,9	22,8	12,0	70,2
Parada de Baixo	2 a 3 km	1,0	100	1,0	100	1,0	100
Pinheiro	1 a 2 km	5,3	100	5,3	100	5,3	100
Raimonda	2 a 3 km	31,6	78,8	19,7	49,1	31,7	79,1
Reguendo	2 a 3 km	1,1	100	1,1	100	1,1	100
S. Mamede	2 a 3 km	-	-	0,6	7,0	0,6	7,0
Secos	< 1 a 2 km	9,5	100	9,5	100	9,5	100
Soutelinhos	1 a 3 km	4,2	35,9	4,4	37,6	4,4	37,6
Soutelo de Baixo	2 a 3 km	2,4	100	2,3	95,8	2,4	100
Soutelo de Cima	2 a 3 km	6,5	100	6,4	98,5	6,5	100
Total	-	186,1 (N=25)	59,2	151,5 (N=23)	50,7	192,1 (N=27)	59,2

No que respeita à variação de exposição entre as células 1A e 1B e a célula 2, verifica-se que a maioria das povoações regista um aumento da área exposta com a entrada em funcionamento da célula 2, ainda que, geralmente, de forma reduzida a moderada. É o caso de Agra (de 97% para 100%), Aldeia (de 90% para 100%), Cobraceira (de 64% para 72%), Corujeira (de 22% para 23%), Loureiro (de 11% para 13%) e Moimenta (de 50% para 54%).

Por outro lado, existem povoações com uma diminuição da exposição com a célula 2, o que sugere que as próprias estruturas do Aterro funcionam como elemento de ocultação parcial para algumas perspetivas. Os casos mais expressivos desta redução são Monte Parada, Forte e Raimonda. Aldeia Nova, Boa Vista, Carvalho e Cavadas não registam qualquer visibilidade para a célula 2, estando a sua exposição confinada às células 1A e 1B.

Das 27 povoações com visibilidade identificada, dez apresentam a totalidade da sua área (100%) com visibilidade ao projeto, nomeadamente, Agra, Aldeia, Amparo, Forte, Parada de Baixo, Pinheiro, Reguendo, Secos, Soutelo de Baixo e Soutelo de Cima. Estas povoações constituem os recetores mais sensíveis em termos de impacto visual, uma vez que nenhuma parte da sua área edificada beneficia de proteção visual face ao projeto. No caso de Forte, a exposição total ao projeto decorre exclusivamente da visibilidade para as células 1A e 1B, sendo que a célula 2 não é visível a partir da generalidade desta povoação.

Análise das bacias visuais em relação às áreas com QVP e SVP alta

Relativamente às áreas com QVP e SVP alta, consideradas como tendo maior sensibilidade à alteração da paisagem, as áreas incluídas nas bacias visuais analisadas estão representadas na Carta 11 no Anexo XX (Volume III) e quantificadas no Quadro 5.26.

No que se refere à QVP, a bacia visual das células 1A e 1B sobrepõe-se a 18,2 ha de área com QVP alta, o que representa 14% da totalidade das áreas com essa classificação na área de estudo. A bacia visual da célula 2 apresenta uma sobreposição inferior, correspondendo a 8% das áreas com QVP alta. Considerando a bacia visual total do projeto, a sobreposição com áreas de QVP alta representa 14% da área, um valor semelhante ao das células 1A e 1B, o que confirma que a célula 2 não apresenta um acréscimo da exposição visual significativa.

Relativamente à SVP, a bacia visual das células 1A e 1B sobrepõe-se a 16,3 ha de áreas com SVP alta, o que corresponde a 26% do total dessas áreas na área de estudo. A bacia visual da célula 2 tem uma sobreposição em 17% das áreas de SVP alta. A bacia visual do Aterro total corresponde igualmente a 26%, coincidente com o valor apurado para as células 1A e 1B, o que indica que a célula 2 não introduz exposição adicional sobre estas áreas.

Quadro 5.26 - Áreas de elevada QVP e SVP com potencial visibilidade para o projeto, por bacia visual.

Bacia	Áreas de QVP alta		Áreas de SVP alta	
	Área (ha)	% da área de QVP alta	Área (ha)	% da área de SVP alta
Bacia visual das células 1A e 1B	18,2	13,7	16,3	26,3
Bacia visual da célula 2	10,7	8,0	10,8	17,4
Bacia visual do Aterro (total)	18,3	13,7	16,3	26,3

Nota: Na área de estudo, a área de QVP alta é de 133,1 ha (3,8% da área de estudo) e a de SVP alta é de 62,0 ha (1,8% da área de estudo).

5.11.2.1 Fase de construção

A fase de construção é sobretudo uma etapa de desorganização espacial e funcional do território, com uma duração prevista de 6 meses, que afetará a totalidade da área de intervenção do projeto, referente à célula 2, com 3,2 ha, a qual já se encontra desmatada (tendo sido removido o giostal existente). Também foi realizada parte da regularização do fundo, com escavação da rocha a uma profundidade de cerca de 0,5 m, faltando realizar a impermeabilização do fundo da célula. O projeto traduz-se, portanto, na ampliação da artificialização do uso do solo associada à presença do Aterro de resíduos e na alteração do tipo de relevo existente na área do projeto. No entanto, não constitui um elemento “estranho” na paisagem onde se insere, onde já se encontram as células 1A e 1B a oeste, bem como o Aterro da Ambisousa a nascente.

A fase de construção terá uma baixa exposição visual, uma vez que se trata de uma intervenção realizada ao nível do solo. Os recetores sensíveis, associados aos aglomerados populacionais, estarão maioritariamente a uma distância superior a 1 km e a uma cota mais baixa. Além disso, estes já têm visibilidade para estruturas desta natureza, atualmente a cota superior.

Na proximidade do centro de triagem será construída uma ETAR para tratamento de lixiviados, que ocupará 710 m² e será coberta por um telheiro, com 128 m² e uma altura de 4,7 m. Esta ETAR será construída junto a um arruamento interno. A fase de construção tem uma duração prevista de 3 meses. Apesar dos impactos

visuais inerentes a obras desta natureza, considera-se que este será pouco relevante dado o contexto em que se insere (no interior da área afeta à RIMA).

A fase de construção da célula 2 é considerada uma fase de desorganização do território, mas restringida ao nível do solo, para a preparação da célula, traduzindo-se num impacte **negativo, direto, certo, temporário** (apesar das alterações afetas a essa fase no que respeita à intervenção no fundo da célula serem permanentes) e **restrito** à área com potencial visibilidade para a obra (que será muito reduzida), com **magnitude reduzida**. A intensidade é considerada **muito baixa** tendo em consideração as alterações já existentes na sua envolvente, o facto de nesta fase ocorrer uma baixa afetação do relevo (sem a constituição de aterros) e a reduzida exposição visual às povoações, que não se situam na envolvente mais próxima. Considera-se, assim, que o impacte sobre a paisagem no decurso da fase de construção, será **insignificante**.

5.11.2.2 *Fase de funcionamento*

A célula 2 ocupará uma área de 3,2 ha, com uma cota máxima de 545 m. Esta célula constitui um prolongamento da atividade existente na área da RIMA, nomeadamente, da atual célula 1B atualmente em exploração (3,3 ha, com uma cota máxima de 527,5 m), bem como na envolvente mais próxima, onde ocorre o Aterro da Ambisousa.

As células 1A e 1B foram reconfiguradas em relação ao anteriormente previsto, com uma alteração na interligação dos taludes, o que permitiu sem alterar a área de deposição, um maior volume de encaixe. A célula 2 terá uma área de afetação mais reduzida que a anterior célula 3 (designação do processo de licenciamento), uma vez que no projeto inicial o Aterro se prolongava para nordeste, o que iria criar uma maior área de exposição. Assim, a área afeta ao Aterro inicialmente previsto era de 12,4 ha. Com esta alteração, que se pretende licenciar, a área passará a ser de 8,9 ha.

A cota do Aterro, na célula 2, irá progressivamente aumentar com a deposição de resíduos, atingindo uma cota máxima de 545 m no final. Trata-se da continuação de uma atividade existente na envolvente, que irá prolongar-se no máximo por 10 anos (podendo ser antecipada, caso a capacidade da célula seja atingida). No entanto, salienta-se que este projeto constitui uma redução da área inicialmente prevista constituindo por isso uma diminuição da área artificial prevista para a atividade do Aterro.

Os impactes visuais introduzidos nesta fase, afetarão, não só a área destinada ao funcionamento da célula 2, mas também a sua envolvente, ou seja, toda a área com visibilidade para o projeto (ver análises no ponto anterior).

A área do projeto, por se localizar numa área de encosta junto a um fecho principal, apresenta uma baixa exposição visual na parte leste da área de estudo. Além disso, a sua envolvente já se encontra em grande parte afeta a estruturas da mesma natureza, nomeadamente a área da célula 1A, bem como parte da célula 1B e do Aterro existente da Ambisousa, que funcionam como barreira visual para a nova célula 2 (Figuras 5.3 e 5.4).



Figura 5.3 - Vista para a área do projeto e do Aterro da Ambisousa, a partir da EM562.



Figura 5.4 - Vista para a área do projeto e para o Aterro da Ambisousa, a partir da variante da Serra de Campelo.

No projeto da célula 2, a área de resíduos exposta será reduzida, uma vez que a cobertura do Aterro/impermeabilização será realizada à medida que este atinge as cotas finais. Esta gestão implicará que a área de exposição de resíduos nunca ultrapasse os 8 116 m². Por conseguinte, a área ocupada pelas atividades do Aterro será minimizada, bem como o impacto visual associado.

Também a selagem das células 1A (já selada) e, em breve, da célula 1B mitiga dos impactos ao nível da paisagem.

A presença da ETAR para o tratamento de lixiviados, próximo do centro de triagem não terá implicações na fase de funcionamento, dado o contexto em que se insere.

Acresce referir que, na envolvente mais próxima, os observadores sensíveis permanentes (povoações e habitações isoladas), são muito reduzidos. Os aglomerados populacionais mais próximos do projeto estão localizados a uma distância superior a 1 km (Carta 9 e 10 do Anexo XX no Volume III), pelo que os elementos artificiais associados ao projeto não serão totalmente perceptíveis (ver análise da visibilidade no ponto anterior).

É ainda de salientar que na Planta de Ordenamento do PDM de Lousada, o uso programado na área do projeto é considerado um “*Espaço de uso especial – At) aterro sanitário*”, o qual permite a existência de aterros. Trata-se de uma área planeada para este uso, independentemente do proponente ou do projeto. A presença do projeto não altera a delimitação da subunidade da paisagem SUP 2 – área industrial, onde se encontra inserido, uma vez que constitui um prolongamento da tipologia dos usos existentes na envolvente.

Na SUP2, predomina uma QVP baixa, uma CAVP alta e uma SVP considerada baixa. A classificação paisagística atribuída a esta SUP manter-se-á com a implementação do projeto, sendo, por isso, uma área com baixa sensibilidade à alteração paisagística.

Na fase final, após a selagem definitiva, será colocada uma camada de terra de cobertura e realizada uma hidrosementeira. Deste modo, estas áreas irão adquirir uma cromática verde e colorida na época de floração, em consonância com a envolvente, permitindo dissimular o impacto associado à presença do Aterro.

Nesta fase, devido à presença do projeto e ao seu funcionamento, é esperado um impacto **negativo, certo, permanente, restrito** à área com visibilidade para as alterações paisagísticas, sendo a sua **magnitude moderada**. A **intensidade é baixa**, por se considerar que tem pouca exposição visual e os observadores sensíveis permanentes se localizarem predominantemente a mais de 1 km. Apesar de se tratar de um Aterro de resíduos com mais de 20 m de altura, alterando a cota do terreno atual, o relevo daí resultante estará integrado com a envolvente, e o acréscimo da visibilidade é muito reduzido, tendo em consideração a existência das células 1A e 1B. Adicionalmente, trata-se de uma área já com intrusões visuais (Aterro da Ambisousa a cota superior), pelo que se o impacto na paisagem na fase de funcionamento é considerado **pouco significativo**.

Acresce ainda que, em comparação com o projeto inicialmente previsto, com uma área de intervenção superior, a cota máxima de deposição na globalidade do Aterro mantém-se nos 545 m (inicialmente previstos para a célula 1B a qual, com o projeto de alteração baixa para os 527,5 m), não existindo assim qualquer alteração da cota máxima prevista no projeto inicial, pelo que a exposição visual do Aterro como um todo não é incrementada.

5.11.2.3 Fase de desativação

Com a selagem definitiva irá ocorrer a estabilização do Aterro. Apesar de se tratar de uma área artificial, com relevo artificial, mas com taludes harmonizados, assumindo um carácter mais natural, acrescido do facto do crescimento da vegetação herbácea e das urzes, a área do Aterro irá adquirir uma cromática verde, e colorida na época da floração, em consonância com a sua envolvente, permitindo dissimular os impactes associados à sua presença.

Trata-se, por isso, de um impacte **negativo, direto, certo, permanente, restrito**, de **magnitude moderada**, com **intensidade baixa**, sendo considerado **pouco significativo**.

No Quadro 5.27 apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto sobre a paisagem.

Quadro 5.27- Significância dos impactes negativos sobre a Paisagem.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Afetação da qualidade visual da paisagem	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
Funcionamento		Moderada	Baixa	Pouco significativo
Desativação		Moderada	Baixa	Pouco significativo

5.12. Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico

5.12.1 Metodologia

Com base no estudo de caracterização realizado foi estabelecido o potencial patrimonial da área de incidência do projeto, que contribuiu para definir eventuais áreas de maior sensibilidade e determinar o grau de risco considerando a presença/ausência de vestígios arqueológicos.

A análise do significado do impacte, para além da natureza do mesmo, deve analisar a importância específica dos elementos patrimoniais. Esta importância é determinada a partir de uma valoração dos elementos patrimoniais estipulada de acordo com os seguintes critérios:

- Potencial científico;
- Significado histórico-cultural;
- Interesse público;
- Raridade / singularidade;
- Antiguidade;
- Dimensão / monumentalidade;
- Padrão estético;
- Estado de conservação;
- Inserção paisagística.

A partir destes critérios, foram definidos três patamares de valor atribuíveis que se traduzem na intensidade do impacte caso ocorra:

- Reduzido – Contempla as ocorrências com fracos indícios de valor patrimonial, elementos de valor etnográfico muito frequentes e, os sítios arqueológicos definidos por achados isolados ou os sítios escavados nos quais foi verificado um interesse muito limitado;
- Médio – Atribuído a sítios e estruturas com grandes potencialidades de revelar pertinência científica, sem que tenham sido alvo de investigação profunda e a vestígios de vias de comunicação enquanto estruturantes do povoamento;
- Elevado – Atribuído ao património classificado, ao património construído de valor arquitetónico e etnográfico e aos sítios arqueológicos únicos.

Para avaliar os potenciais impactes do projeto, para além do valor atribuído aos elementos patrimoniais, que determinam a magnitude do impacto, são ainda consideradas as distâncias relativamente aos limites do projeto definindo a probabilidade de ocorrência dos impactes, a qual é tanto maior quanto menor for a distância.

Definiu-se assim uma matriz de avaliação de impactes tendo por base estes parâmetros e as seguintes escalas de gradação:

- Magnitude do Impacte:
 - Valor patrimonial reduzido – Reduzido (1);
 - Valor patrimonial médio – Média (3);
 - Valor patrimonial elevado – Elevada (5).
- Probabilidade:
 - 0 m (área do projecto) – Impacte certo (5);
 - 0 m a 25 m – Impacte provável (3);
 - 25 m a 50 m – Impacte pouco provável (2);
 - Superior 50 m – Impacte anulável (0).

A significância dos impactes é obtida pelo produto dos parâmetros definidos:

- Muito pouco significativos – Quando Magnitude x Probabilidade < 3;
- Pouco significativos – Quando Magnitude x Probabilidade ≥ 3 e < 9;
- Significativos – Quando Magnitude x Probabilidade ≥ 9 e < 25;
- Muito significativos – Quando Magnitude x Probabilidade ≥ 25 .

5.12.2 Classificação de impactes

As principais ações geradoras de impacto, no âmbito do património, são todas as ações intrusivas no terreno. Destacam-se a desmatção, a intrusão no solo e subsolo, nomeadamente a movimentação e revolvimento de terras, escavações, abertura de valas e fundações.

Com base nos dados disponíveis e apresentados no subcapítulo 4.11 do presente relatório, assim como no Anexo XXI do Volume III, considera-se que estas ações não apresentam impactes sobre elementos de valor patrimonial conhecidos, passíveis de afetação. Embora se trate de uma área onde se encontram inventariados inúmeros sítios arqueológicos, os trabalhos realizados na fase anterior do Aterro permitiram a minimização de eventuais impactes, tendo mesmo sido atestado que as manifestações de arte consideradas como sítios resultaram de fenómenos naturais e não antrópicos.

Deve, no entanto, ser considerado um eventual impacto negativo, sobre ocorrências que possam vir a ser identificadas no decurso da obra, nomeadamente nos locais onde ainda se preserva alguma superfície original, cuja significância é considerada indeterminada.

5.13. Socioeconomia

5.13.1 Metodologia

A avaliação dos impactos do projeto tem por base o conhecimento da situação existente e da tendência de evolução com a implantação do projeto nas vertentes do emprego e tecido empresarial, mas também na afetação da população próxima ao local de implantação do empreendimento.

A presente avaliação procura identificar, por um lado, os impactos relevantes das mudanças prováveis resultantes da fase de construção e, por outro, da fase de funcionamento.

Para a fase de construção, tendo em conta as atividades associadas ao projeto, a análise dos impactos centra-se nos seguintes aspetos:

- Emprego e atividades económicas: Influência das atividades construtivas no emprego e na economia local;
- Áreas urbanas e mobilidade: Afetação do bem-estar dos habitantes locais devido às atividades construtivas e à perturbação nas acessibilidades e circulações locais.

Para a fase de funcionamento a análise dos impactos considera os seguintes aspetos:

- Emprego e atividades económicas: Influência do funcionamento do empreendimento no emprego e nas atividades económicas;
- Mobilidade local e regional.

De referir que os impactos decorrentes das operações de construção estão relacionados com os indicadores socioeconómicos, mas também com outras componentes ambientais que poderão condicionar o bem-estar da população local, mais concretamente a qualidade do ar e o ambiente sonoro, cujos impactos estão devidamente analisados nos capítulos próprios (capítulos 5.6 e 5.7, respetivamente).

A determinação da natureza dos impactos do projeto poderá ter dois sentidos: negativo ou positivo. Os impactos positivos resultam da importância que o projeto tem na diminuição do número de desempregados e na dinamização da atividade económica. Os impactos negativos resultam dos efeitos sobre as condições de circulação dos residentes locais devido ao acréscimo de veículos associados ao projeto e aos potenciais efeitos adversos sobre o bem-estar da população.

Os impactos de natureza positiva são classificados segundo a seguinte escala de intensidade:

- Muito Baixa – O projeto não tem interferência na taxa de desemprego. A atividade desenvolvida tem efeitos residuais na atividade económica;
- Baixa – O projeto contribui para diminuir a taxa de desemprego do concelho até 0,1% inclusive. A atividade desenvolvida tem efeitos pouco importantes na atividade económica;
- Média – O projeto contribui para diminuir a taxa de desemprego entre 0,1% e 1%. A atividade desenvolvida tem efeitos importantes na atividade económica;
- Alta - O projeto contribui para diminuir a taxa de desemprego em mais de 1%. A atividade desenvolvida tem efeitos muito importantes na atividade económica.

Os impactos de natureza negativa são classificados de acordo com as seguintes classes de intensidade:

- Muito Baixa - Quando o volume de tráfego gerado não provoca sobrecarga na rede rodoviária. A alteração do bem-estar de população é pouco perceptível, ou seja, os impactos associados às alterações da qualidade do ar e ambiente sonoro são insignificantes;
- Baixa - Quando o volume de tráfego gerado provoca uma ligeira sobrecarga na rede rodoviária, mas não coloca em causa a liberdade de circulação da população local. A alteração do bem-estar de população é perceptível, mas os impactos devido às alterações da qualidade do ar e ambiente sonoro são pouco significativos;

- Média - Quando o volume de tráfego gerado provoca uma sobrecarga da rede de infraestruturas rodoviárias colocando em causa a liberdade de circulação da população local. O bem-estar de população é alterado pelo facto dos impactes decorrentes de alterações da qualidade do ar e ambiente sonoro serem significativos;
- Alta - Quando o volume de tráfego gerado provoca uma sobrecarga significativa da rede rodoviária provocando diminuição da capacidade de circulação da via, constituindo um obstáculo à circulação da população local. O bem-estar da população é alterado pelo facto dos impactes decorrentes de alterações da qualidade do ar e ambiente sonoro serem muito significativos.

5.13.2 Classificação de impactes

5.13.2.1 *Fase de construção*

Na fase de construção, os impactes ao nível da componente socioeconómica resultam da realização de um conjunto de atividades de obra entre as quais se destacam a desmatização e limpeza do terreno, a circulação de máquinas e veículos envolvidos na modelação e regularização do fundo da célula, e as atividades construtivas e infraestruturação.

Emprego e atividades económicas

As atividades de construção estão confinadas ao interior do perímetro da RIMA. Estas atividades, ao envolverem mão-de-obra e aquisição de materiais e equipamentos, gerarão certamente impactes positivos ao nível do emprego e das atividades económicas. No que respeita ao emprego, a intensidade do impacto dependerá da entidade responsável pela obra, nomeadamente dos empreiteiros e das suas políticas de recrutamento de pessoal.

A construção do projeto em avaliação consiste na reconfiguração do Aterro já licenciado e em operação, procedendo-se a algumas alterações ao projeto inicial de exploração, tendo como objetivo otimizar o desenvolvimento do Aterro, sem que tal implique qualquer desvio aos objetivos iniciais, ou alteração de cotas de topo ou de fundo já licenciadas.

No âmbito do licenciamento da célula 2 será necessário proceder à realização de operações de desmatização, decapagem e movimentação de terras, colocação de barreiras de contenção de resíduos e proteção ambiental, e instalar o sistema de drenagem e rede de incêndios.

Para a execução destas atividades será necessário recorrer a um conjunto diversificado de operadores de equipamentos e especialidades, nomeadamente, motoristas, condutores manobreadores, serventes e operadores de máquinas.

De referir, no entanto, que, se por um lado, o número de trabalhadores a envolver pelo empreiteiro/empreiteiros é desconhecido, por outro, não é possível afirmar que a totalidade desses trabalhadores correspondam a novos empregos, pois parte deles pertencerão aos quadros efetivos das empresas contratadas. Considerando que se trata de uma obra de pequena dimensão, o impacto da fase de construção sobre o emprego, embora **positivo, direto, certo e temporário**, podendo ser **abrangente**, na medida em que a mão-de-obra poderá provir de uma área territorial mais alargada, nomeadamente de concelhos vizinhos, será de **magnitude moderada** e de **baixa intensidade**, resultando num impacto **pouco significativo**.

Ao nível do tecido empresarial, e tendo em conta a caracterização da situação atual, constatou-se que o ramo da construção civil é pouco importante, em termos de emprego da população ativa. Assim, a execução das atividades da fase de construção contribuirá para fomentar o ramo da construção civil, bem como na ocupação da mão-de-obra associada, embora que temporária (limitada à fase de construção).

Por outro lado, a presença de trabalhadores afetos à obra poderá ter um impacto positivo nas atividades económicas a nível local, nomeadamente ao nível do comércio e restauração local, por força da presença de um número adicional de trabalhadores, e a nível regional/nacional por força das subcontratações e, sobretudo, fornecimento de materiais de construção e equipamentos. Desta forma o impacto da fase de

construção nas atividades económicas será **positivo, direto, certo, temporário**, de **extensão abrangente**, **magnitude moderada** e de **baixa intensidade** resultando num impacte **pouco significativo**.

Áreas urbanas e mobilidade

Habitualmente, as atividades construtivas podem levar ao surgimento de impactes negativos sobre as áreas urbanas adjacentes, devido essencialmente:

- à emissão de ruído e/ou substâncias poluentes, nomeadamente poeiras que perturbem/causem algum tipo de incomodidade junto das populações;
- à circulação de veículos pesados, com consequências na segurança e perturbação da circulação ao longo das vias que atravessam áreas urbanas e habitacionais próximas;
- à visibilidade da obra por parte das populações.

Embora alguns destes aspetos sejam analisados no âmbito de outras componentes, conforme referido na metodologia, eles fazem-se sentir de uma forma conjunta e sinérgica, pelo que devem ser perspetivados do ponto de vista do bem-estar das populações.

Neste enquadramento, importa referir que o aglomerado populacional mais próximo ao local da obra é o aglomerado de Lustosa, situado a 1,2 km a noroeste. De acordo com os dados dos últimos censos, em 2021, na unidade territorial de menor dimensão (subsecção estatística) onde a instalação da RIMA se encontra instalada, não há população residente. As habitações mais próximas localizam-se a norte, a cerca de 450 m de distância.

Face a este enquadramento, e ao facto de o local de realização da obra decorrer no seio das instalações já existentes RIMA, as quais continuarão a funcionar normalmente, não é expectável que as atividades construtivas a realizar na célula 2 ou para construção do telheiro para implantação da ETAR, contribuam para causar quaisquer efeitos negativos sobre a população presente na área envolvente, tal como já mencionado nos descritores de qualidade do ar e ambiente sonoro.

Os efeitos sobre a população poderão fazer-se sentir com mais acuidade durante a circulação de camiões aquando do transporte de terras para servir de base à impermeabilização da célula 2, oriundas de área de empréstimo, bem como de todos os materiais de construção para a instalação do sistema de drenagem, da rede de incêndios e rede de biogás.

Embora a circulação de um número adicional de camiões contribua para uma potencial degradação das condições de circulação locais e, inclusivamente, perturbação das populações que utilizam essas vias e/ou residem à sua face, tendo em conta o posicionamento do projeto face à rede rodoviária e ausência de residentes na envolvente próxima, essa afetação será diminuta. Isto porque o tráfego envolvido utilizará maioritariamente a Variante à Serra de Campelos, a qual foi construída após 2010 por forma a facilitar um acesso fácil e seguro a esta área.

Nesse sentido, o impacte da circulação de veículos pesados associado à fase de construção sobre as condições de circulação das vias rodoviárias, podendo ser **negativo, certo, temporário**, de **extensão restrita**, de **magnitude reduzida**, será de **baixa intensidade** e **insignificante**.

5.13.2.2 Fase de funcionamento

Na fase de funcionamento, os impactes na componente socioeconómica têm potencial para se refletir, por um lado, ao nível do emprego e atividades económicas e, por outro, ao nível do bem-estar da população residente, nomeadamente devido à eventual incomodidade causada pela operação contínua do Aterro e tráfego associado.

Emprego e atividades económicas

Em matéria de emprego, a entrada em operação da célula 2 apesar de não gerar novos postos de trabalho direto, contribui para a manutenção dos postos de trabalho existentes.

Dado que a envolvente é uma região com significativa implantação da indústria transformadora e do comércio, na qual existem muitas empresas com produções de resíduos significativas, as quais terão de recorrer a um aterro para encaminhar os seus resíduos não recicláveis e não biodegradáveis, a entrada em funcionamento da célula 2 do Aterro da RIMA ajuda a resolver esse problema, tornando menos onerosa a gestão dos resíduos dessas empresas, contribuindo, assim, para o desenvolvimento económico da região.

Áreas urbanas e mobilidade

Em teoria, quaisquer alterações da qualidade ambiental que se façam sentir sobre as áreas urbanas localizadas na área envolvente (emissões de cargas poluentes, sobretudo se visíveis através de fumos e/ou poeiras, emissão de ruídos incomodativos, incremento acentuado de tráfego/congestionamento das vias de circulação) têm elevado potencial para afetar o bem-estar da população local, com implicações sociais negativas. Os impactes negativos da circulação de camiões prendem-se com a potencial sobrecarga da rede rodoviária condicionando a liberdade de circulação de veículos e peões.

Com a entrada em funcionamento da célula 2 é expectável que o tráfego se aproxime dos valores registados nos anos 2021 e 2022 quando o Aterro em funcionamento ainda possuía alguma capacidade. Estima-se assim uma circulação anual de cerca de 10 616 veículos o que corresponde a 40 veículos/dia. Este tráfego, na aproximação ao local do projeto, utilizará maioritariamente a Variante à Serra de Campelos, a qual foi construída após 2010 por forma a facilitar um acesso fácil e seguro a esta área, a partir das autoestradas A11 e A42, consideradas vias de grande capacidade.

Assim, embora a circulação destes veículos contribua para uma potencial degradação das condições de circulação locais e, inclusivamente, perturbação das populações que utilizam essas vias e/ou residem à sua face, tendo em conta o posicionamento do projeto face à rede rodoviária e a ausência de residentes na envolvente próxima, essa afetação será diminuta, além de que não altera a situação observada em 2021 e 2022.

Tendo em conta a ausência de ocupação urbana na envolvente ao Aterro da RIMA, que a média de duração das deslocações pendulares da população residente é de cerca de 15 minutos, e que o tráfego envolvido utilizará a Variante à Serra de Campelos, que permite o acesso ao nó da A42, o impacto da circulação de camiões, apesar de **negativo, certo, permanente** terá uma extensão **restrita** fazendo-se sentir sobretudo na Variante à Serra de Campelos, de **magnitude moderada** e uma **intensidade baixa** pelo que no global o impacto do projeto sobre a rede de infraestruturas rodoviárias e mobilidade será **pouco significativo**.

A operação do Aterro, nomeadamente no que respeita à deposição de resíduos, em teoria, tem potencial para afetar o bem-estar da comunidade residente na área envolvente, sobretudo devido à potencial emissão de odores emanados dos resíduos e lixiviados, e de ruído, resultante das operações de deposição com recurso a maquinaria pesada. Contudo, tal com explanado nos subcapítulos 5.6 e 5.7 não são esperadas alterações relevantes à atual situação de referência, seja ao nível do ruído, junto a recetores sensíveis, seja ao nível da população potencialmente afetada pela emissão de odores. Ao nível dos odores, salienta-se que as frequências mais altas de perceção de odor se concentram no interior e adjacência imediata do Aterro não afetando a população. No âmbito da presente avaliação importa relevar, que tendo por base o histórico de funcionamento do Aterro (células 1A e 1B), não se registaram reclamações de terceiros decorrentes da atividade nos últimos anos. Desta forma, tendo por base essa situação de referência, os dados constantes da avaliação realizada nos capítulos 5.6 e 5.7, e que a operação da célula 2 seguirá os mesmos princípios de gestão das células anteriores, os impactes da operação do Aterro ao nível do bem-estar da comunidade, apesar de potencialmente **negativos e diretos** serão **permanentes, restritos**, com **magnitude moderada** e de **muito baixa intensidade**, pelo que, no global, serão **insignificantes**.

5.13.2.3 Fase de desativação

A fase de desativação corresponderá ao encerramento da célula 2 através da sua selagem (instalação de um sistema de cobertura final) e posterior integração paisagística. Estas atividades, face ao descrito nas fases de construção e funcionamento, não apresentam impactes relevantes ao nível da componente socioeconómica.

No Quadro 5.28 apresenta-se a significância dos impactes sobre a socioeconomia.

Quadro 5.28 – Significância dos impactes sobre a socioeconomia.

Fase	Impacte		Efeito	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Fomento do emprego		+	Moderada	Baixa	Pouco significativo
	Dinamização económica	da atividade	+	Moderada	Baixa	Pouco significativo
	Perturbações (obra/circulação)	no tráfego veículos	-	Reduzida	Baixa	Insignificante
Funcionamento	Afetação do bem-estar da população		-	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
	Afetação das condições de circulação		-	Moderada	Baixa	Pouco significativo

5.14. Saúde Humana

5.14.1 Metodologia

Ao nível da saúde humana, a “Organização Mundial de Saúde” (OMS) define a saúde como “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afeções e enfermidades”.

A Avaliação de Impactes na Saúde (AIS) pretende identificar de que modo o projeto induz alterações não intencionais nos determinantes da saúde e as consequentes alterações nos resultados em saúde (Quigley *et al.*, 2006). A AIS estabelece a base para uma apreciação pró-ativa dos riscos associados aos perigos para a saúde, bem como oportunidades de melhoria para a saúde geradas pelos processos de desenvolvimento. Os perigos, riscos e oportunidades para a saúde podem ainda ser explicitamente considerados na avaliação ambiental.

Para facilitar a compreensão dos determinantes da saúde, tem sido frequente agrupá-los nas seguintes categorias: fixos ou biológicos (idade, sexo, fatores genéticos); sociais e económicos (pobreza, emprego, posição socioeconómica, exclusão social); ambientais (habitat, qualidade do ar, qualidade da água, ambiente social); estilos de vida (alimentação, atividade física, tabagismo, álcool, comportamento sexual); acesso aos serviços (educação, saúde, serviços sociais, transportes, lazer). Todos os determinantes mencionados influenciam, num ou noutro sentido, o estado de saúde individual, familiar ou comunitário.

Existem dois modelos complementares de saúde: um modelo bioquímico focado na doença, e nos seus mecanismos causais, e um modelo social, ou socioambiental, que incide sobre os determinantes que influenciam a saúde e o bem-estar.

A metodologia utilizada no presente estudo para identificar e triar (*screening*) os potenciais impactes de um projeto sobre a saúde baseiam-se no cruzamento entre as várias áreas de saúde ambiental e as alterações nos ecossistemas induzidas pelo projeto, tendo presente os serviços providenciados por esses mesmos ecossistemas.

As áreas de saúde ambiental a considerar na avaliação de impactes são elencadas no Quadro 5.29.

Quadro 5.29 – Áreas de saúde ambiental e determinantes sociais.

1	Doenças relacionadas com vetores (DRVs)	Malária, esquistossomose, dengue, oncocercose, filariose linfática, febre amarela, entre outras
2	Questões habitacionais e respiratórias	Infeções respiratórias agudas (bacterianas e virais), pneumonias, tuberculose; Efeitos da habitação, superlotação e inflação dos custos com habitação
3	Medicina veterinária e zoonoses	Brucelose, raiva, tuberculose bovina, gripe aviária, entre outras

4	Doenças transmissíveis sexualmente (DTS)	VIH/SIDA, sífilis, gonorreia, clamídia, hepatite B
5	Doenças relacionais com saneamento básico e solos	Giardíase, vermes, acesso e qualidade da água, gestão de esgotos e de resíduos
6	Questões relacionadas com os alimentos e nutrição	Atraso no crescimento, desperdício, anemia, doenças micronutrientes (incluindo deficiências de vitaminas, ferro, iodo); mudanças nas práticas agrícolas, de caça, pesca e coleta de subsistência; gastroenterite (bacteriana e viral); inflação dos produtos alimentares
7	Acidentes e ferimentos	Tráfego rodoviário, cheias e derramamentos, construção (relacionada com a habitação e com o projeto) e afogamentos
8	Exposição a substâncias potencialmente perigosas	Pesticidas, fertilizantes, poeiras rodoviárias, poluição do ar (interior e exterior, relacionados com veículos, cozimento, aquecimento ou outras formas de combustão ou incineração), recargas de aterro ou cinzas de incineração e quaisquer outros solventes, tintas, óleos ou produtos de limpeza relacionados com os projetos, subprodutos ou descargas ambientais
9	Determinantes sociais de saúde	Incluindo: psicossocial, depressão; violência e preocupações de segurança; abuso de substâncias (drogas, álcool, tabagismo); mudanças na coesão social; produção social de doenças, política económica de saúde e questões socioeconómicas como reassentamento ou deslocalização; questões de género, educação, rendimento económico, emprego, classe social, raça ou etnia; entre outros tópicos
10	Práticas culturais de saúde	Papel da medicina tradicional, medicamentos indígenas e práticas culturais de saúde únicas
11	Infraestrutura e capacidade dos serviços de saúde	Infraestrutura física, níveis de pessoal e de competências, capacidades técnicas das instalações locais de saúde; competências de gestão de programas e coordenação e alinhamento do projeto ao nível nacional e local com os programas de saúde existentes e os planos futuros
12	Doenças transmissíveis não	Hipertensão arterial, diabetes, acidente vascular cerebral, distúrbios cardiovasculares, cancro e saúde mental

A seleção das questões de saúde consideradas como relevantes no âmbito da presente avaliação foi estruturada considerando as atividades de projeto suscetíveis de influenciar os determinantes da saúde. Considerou-se, igualmente, a identificação e análise de impactes em outras componentes ambientais que constituem também determinantes da saúde (p.e., qualidade do ar, ruído), bem como a avaliação dos efeitos potenciais na saúde da população afetada. Nesse contexto, surgem como particularmente relevantes para análise as seguintes áreas:

- Acidentes e ferimentos;
- Exposição a substâncias potencialmente perigosas (com potenciais efeitos em doenças não transmissíveis).

Os impactes negativos sobre a população e saúde humana são avaliados de acordo com os seguintes graus de intensidade:

- Muito baixa - Quando se prevê um acréscimo muito limitado da exposição a fatores de risco (p.e., emissões atmosféricas, ruído, vibrações, odores, entre outros), relativamente aos níveis sem projeto, sem efeitos mensuráveis na saúde pública, mantendo-se as alterações dentro dos níveis da legislação e/ou de referência nacionais ou internacionais, e sem influência significativa na perceção de bem-estar ou conforto da população;
- Baixa - Quando ocorrem alterações pontuais na exposição a fatores de risco, suscetíveis de causar ligeiro desconforto ou perceção de incómodo em grupos sensíveis (p.e., crianças, idosos ou doentes crónicos), comparativamente com os níveis sem projeto, mantendo-se as alterações dentro dos níveis da legislação e/ou de referência nacionais ou internacionais e sem originar efeitos adversos comprovados na saúde;

- Média - Quando se verifica um aumento significativo da exposição a agentes físicos, químicos, biológicos ou de natureza psicossocial com potencial para causar efeitos adversos leves a moderados na saúde (p.e., agravamento de sintomas respiratórios, stress ou transtornos do sono), comparativamente com os níveis sem projeto, e com possível incumprimento pontual da legislação e/ou dos níveis de referência nacionais ou internacionais associados à qualidade ambiental ou à saúde humana;
- Alta - Quando as alterações induzidas, relativamente aos níveis sem projeto, conduzem a exposição prolongada ou generalizada da população a fatores/níveis de risco superiores aos limites legais ou de referência, podendo originar efeitos adversos graves na saúde (p.e., aumento da morbilidade, risco acrescido de doenças crónicas ou degradação significativa da qualidade de vida);

5.14.2 Classificação de Impactes

Relativamente aos potenciais efeitos do projeto sobre a saúde humana, o *screening* realizado tem em consideração, entre outros, as ações de projeto suscetíveis de afetar a saúde humana e a localização dos recetores sensíveis face ao projeto, nomeadamente, as habitações na envolvente à área de implantação da célula 2.

No âmbito da fase de construção, as áreas de saúde ambiental potencialmente afetadas relacionam-se com:

- Acidentes
 - Tráfego rodoviário – O tráfego poderá interferir com o risco de acidentes rodoviários. No decurso da obra ocorrerá naturalmente um incremento do tráfego rodoviário, o qual corresponde, essencialmente, ao transporte de trabalhadores, ao transporte de terras para impermeabilização do fundo da célula e ao transporte dos materiais de construção e equipamentos. Nesta fase desconhece-se o número total de veículos pesados envolvidos no transporte de todos os materiais. Contudo, face à pequena dimensão da obra, tratar-se-á de um número pouco relevante no contexto do tráfego rodoviário local. Enfatiza-se o facto de não ocorrer transporte de terras para o exterior da área da RIMA uma vez que os volumes de terras gerados para atingir a cotas de fundo da célula 2, serão utilizados no próprio Aterro. Neste sentido não é expectável que venham a ocorrer alterações relevantes ao nível da sinistralidade rodoviária nas vias adjacentes;
- Exposição a substâncias potencialmente perigosas, das quais se destacam neste contexto:
 - Emissão de poeiras devido à movimentação de terras e de poluentes atmosféricos a partir do tráfego – Tal como avaliado na componente de qualidade do ar, verificou-se que face à dimensão do projeto, poluentes em causa e localização dos principais recetores sensíveis (afastados do local da intervenção), as alterações ao nível da qualidade do ar serão pouco relevantes, pelo que não será expectável que ocorra uma alteração dos dados estatísticos referentes às doenças do aparelho respiratório, geralmente associadas a este tipo de substâncias;
 - Eventuais descargas de poluentes para o meio hídrico ou para os solos - Neste âmbito existe a possibilidade de, na sequência de acidentes, ocorrerem derrames de óleos para o solo a partir da maquinaria utilizada em obra. No entanto, a acontecer, serão episódios pontuais não se perspetivando alterações ao nível da qualidade da água (superficial ou subterrânea) na zona de estudo. Ao nível dos solos esses derrames ficarão contidos no local da própria célula podendo ser recolhidos de imediato. Não serão afetados quaisquer solos com uso agrícola, ou diretamente utilizados pelas populações. Neste contexto, não se espera que ocorram reflexos negativos na saúde da população da área envolvente, pelo que a este nível não se esperam quaisquer impactes.

Desta forma, os impactes potenciais sobre a saúde humana durante a fase de construção são classificados como **negativos, diretos, possíveis, temporários, restritos**, de **magnitude reduzida**, apresentando uma **intensidade muito baixa** uma vez que não se prevê um acréscimo relevante da exposição a fatores de risco (p.e., ruído, emissões atmosféricas, alteração da qualidade ambiental ou a acidentes), relativamente aos

níveis existentes sem projeto. Assim, o efeito na saúde será muito limitado e sem consequências mensuráveis pelo que o impacto será **insignificante**.

No decurso da fase de funcionamento existe a possibilidade de ocorrerem determinados fenómenos que poderão induzir riscos em termos de saúde ambiental e determinantes sociais, associados a: acidentes e exposição a substâncias potencialmente perigosas. Contudo, é importante referir que, neste caso, a operação da célula 2 não será distinta da operação que atualmente ocorre na célula 1B, não existindo assim qualquer acréscimo em relação à situação de referência:

▪ Acidentes:

- Aumento do tráfego rodoviário – com o funcionamento da célula 2, o tráfego rodoviário atingirá níveis idênticos aos dos anos 2021 e 2022 quando o Aterro existente ainda possuía capacidade de deposição relevante. Desta forma, não é expectável que ocorra um aumento do risco de ocorrência de acidentes, até porque a circulação desses veículos se realiza diretamente através da Variante à Serra de Campelos, a qual permite o acesso ao nó da A42. Estas vias possuem uma grande capacidade e encontram-se em boas condições de circulação. Acresce ainda que não possuem ocupação urbana à face da via. Desta forma não é expectável que venham a ocorrer alterações relevantes ao nível da sinistralidade rodoviária nas vias adjacentes;

▪ Exposição a substâncias potencialmente perigosas:

- Exposição a poluentes oriundos dos veículos (poluição rodoviária) - A circulação de veículos tem potencial para provocar efeitos negativos sobre as populações que residem nos aglomerados populacionais atravessados pelas vias rodoviárias, devido à emissão de poluentes atmosféricos provenientes dos escapes, com destaque para as partículas, bem como, eventualmente, dos níveis sonoros, que poderão provocar incomodidade ao nível dos recetores sensíveis existentes na proximidade das estradas. Contudo, segundo a análise realizada nos subcapítulos da 'qualidade do ar' e do 'ambiente sonoro', não se perspetivam alterações relevantes a este nível, pelo que os veículos a circular nas vias rodoviárias da área envolvente não deverão causar alterações na saúde da população por efeito do incremento da emissão de poluentes atmosféricos ou do incremento do ruído a partir dos escapes dos veículos. Neste contexto importa relevar o facto do tráfego, em geral, não atravessar diretamente os aglomerados populacionais existentes na área envolvente ao local do projeto, utilizando sobretudo a Variante à Serra de Campelos;
- Exposição a emissões atmosféricas da célula 2 – nesta vertente importa analisar a exposição a odores na medida em que a existência de odor poderá ser, dependendo do tipo, frequência e nível de perceção, um fator indutor de afetação do bem-estar humano e, por inerência, da saúde. Tendo por base a informação constante no Capítulo 5.6 (qualidade do ar), verifica-se que apesar de se registar um ligeiro aumento da área potencialmente afetada, a população exposta será menor, situação que se deve à localização da célula de deposição face às células atuais. Acresce que a operação da célula 2, apenas representa uma perceção de odor superior a 10% na área muito próxima da célula, pelo que não afeta qualquer população. Acresce, que a não deposição de resíduos biodegradáveis e a cobertura dos resíduos previne a emissão de carga poluente odorífera associada à operação de gestão.

Face ao exposto, na fase de funcionamento, é expectável que a exposição da população a fatores de risco se mantenha semelhante à situação atualmente existente. Embora exista a suscetibilidade de ocorrer ligeiro desconforto ou perceção de incómodo em grupos sensíveis (p.e., crianças, idosos ou doentes crónicos), sobretudo ao nível dos odores (comparativamente com os níveis sem projeto), as alterações manter-se-ão dentro dos níveis da legislação e/ou de referência nacionais ou internacionais e sem originar efeitos adversos relevantes na saúde. Nesse sentido, os potenciais efeitos sobre a saúde apesar de potencialmente **negativos, diretos, possíveis, permanentes, restritos, de magnitude moderada**, serão de **intensidade baixa** pelo que no global serão considerados **pouco significativos**.

Na fase de desativação, a qual corresponde ao encerramento do Aterro, selagem e recuperação paisagística, os impactos sobre a saúde humana são insignificantes, tal como sucede na fase de construção. Acresce que nessa fase, de acordo com a legislação em vigor, deverá ser garantida a monitorização ambiental da infraestrutura, incluindo a verificação e controlo de eventuais impactos, mesmo na fase de encerramento e pós-encerramento.

No Quadro 5.30 apresenta-se a significância dos impactos sobre a saúde humana.

Quadro 5.30 – Significância dos impactos negativos sobre a saúde humana.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção		Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
Funcionamento	Doenças não transmissíveis associadas a determinantes ambientais / lesões e mortes não naturais (por acidentes rodoviários)	Moderada	Baixa	Pouco Significativo
Desativação		Reduzida	Muito Baixa	Insignificante

5.15. Resíduos

5.15.1 Enquadramento

O presente capítulo tem como objetivo sistematizar os potenciais impactos da gestão de resíduos sobre o ambiente local. Esta avaliação tem em consideração a tipologia dos resíduos rececionados, os processos de gestão implementados, as soluções de confinamento e proteção ambiental associadas ao projeto (descritas no Capítulo 3), bem como as características e sensibilidade ambiental da área de estudo (descritas no Capítulo 4). De forma geral, a gestão de resíduos constitui uma atividade potencialmente geradora de pressões ambientais, cuja magnitude e significado dependem das características dos resíduos envolvidos e das condições de exploração da instalação, podendo refletir-se sobre diferentes componentes ambientais, designadamente o clima, os recursos hídricos, o solo, a qualidade do ar, os ecossistemas, a paisagem e, em determinadas circunstâncias, a saúde humana (Quadro 5.31)

Quadro 5.31 – Tipos de impactos associados a gestão/presença de resíduos.

Componente ambiental afetada	Potencial Impacte resultante da operação de gestão
Clima	Contribuição para o efeito de estufa através da emissão de GEE
Recursos hídricos	Poluição por lixiviados provenientes dos resíduos
Ar	Emissão de poluentes atmosféricos
Solo	Contaminação/degradação do solo devido à infiltração de lixiviados, acumulação de metais pesados
Paisagem	Degradação visual devido à deposição
Saúde Humana	Alteração dos padrões de morbilidade: doenças respiratórias, efeitos psicológicos, exposição a agentes patogénicos

Importa referir que os resíduos não são considerados, no âmbito do presente EIA, como um fator ambiental autónomo. Constituem antes o objeto da atividade desenvolvida e uma potencial fonte de pressões ambientais, cujos efeitos se manifestam através dos diversos descritores ambientais avaliados. Assim, a presente análise incide especificamente sobre os impactos resultantes da presença, deposição e confinamento dos resíduos na instalação, avaliando de que forma estes podem influenciar a qualidade ambiental do território envolvente. Esta avaliação foi realizada nos diversos fatores ambientais em avaliação passando-se de seguida a apresentar uma sistematização.

De relevar, no entanto, que o projeto em avaliação tem como objetivo o tratamento de resíduos industriais não perigosos através da sua deposição em aterro. O confinamento de resíduos industriais não perigosos não passíveis de valorização constitui a última etapa da hierarquia de gestão de resíduos, assumindo-se como uma solução necessária para os materiais residuais que não dispõem de alternativas técnica, ambiental ou

economicamente viáveis de valorização. Neste contexto, independentemente dos impactes associados à construção ou à presença física das infraestruturas, a gestão dos resíduos apresenta potencial para originar impactes ambientais que decorrem essencialmente da interação da massa de resíduos com as diferentes componentes ambientais. Estes impactes relacionam-se sobretudo com a potencial produção de lixiviados, a eventual libertação de emissões gasosas/odores, a possível afetação da qualidade dos solos e dos recursos hídricos e os potenciais efeitos indiretos sobre a saúde humana, traduzindo as principais pressões ambientais normalmente associadas à atividade de deposição de resíduos em aterro.

Por outro lado, a existência de uma infraestrutura licenciada e tecnicamente preparada para a receção e deposição controlada de resíduos industriais não perigosos constitui igualmente um fator de proteção ambiental. Com efeito, a disponibilidade de capacidade de deposição para resíduos não passíveis de valorização contribui para assegurar o adequado funcionamento do sistema de gestão de resíduos, reduzindo o risco de encaminhamento para soluções ambientalmente inadequadas ou mesmo para situações de abandono e deposição ilegal.

Nestas circunstâncias, os potenciais impactes identificados para a gestão controlada dos resíduos tenderiam a assumir uma expressão substancialmente distinta. Na ausência de mecanismos de confinamento, impermeabilização, drenagem, monitorização e controlo operacional, as pressões exercidas sobre os recursos hídricos, o solo, a qualidade do ar, os ecossistemas e a saúde humana poderiam atingir magnitudes significativamente superiores, variando entre significativas e muito significativas, em função das características dos resíduos, volumes envolvidos e dos locais afetados. Acresce que, em cenários de deposição não controlada, os impactes deixam frequentemente de se restringir a componentes ambientais específicas, passando a refletir-se sobre o território no seu todo, através da degradação da qualidade ambiental, da afetação dos usos do solo e da redução das condições de salubridade e segurança ambiental.

Tal como descrito no Capítulo 3, a deposição dos resíduos será efetuada de forma controlada, após um processo de admissão e verificação da admissibilidade dos resíduos, sendo o confinamento realizado na Célula 2 do aterro. Esta célula será construída em conformidade com os requisitos legais e regulamentares aplicáveis à deposição de resíduos em aterro, incorporando sistemas de impermeabilização de fundo e taludes, redes de drenagem e recolha de lixiviados, sistemas de gestão de águas pluviais e mecanismos de monitorização ambiental destinados a prevenir ou minimizar a interação dos resíduos com os meios recetores.

No âmbito da presente avaliação, relevam-se, exclusivamente, os impactes que decorrem da presença e confinamento dos resíduos industriais não perigosos no aterro, não sendo considerados os efeitos associados à construção das infraestruturas, à ocupação física do território ou, posteriormente, ao transporte dos resíduos para o local de deposição. Essa avaliação já consta de forma transversal nos diferentes fatores ambientais avaliados. O enfoque da presente análise incide, assim, nas potenciais interações entre a massa de resíduos confinada e as componentes ambientais e humanas suscetíveis de serem afetados ao longo da fase de exploração e pós-encerramento da instalação.

5.15.2 Identificação dos impactes

Tendo em conta que as células 1A e 1B já não possuem capacidade de receção, durante a fase de construção da célula 2/infraestruturação, não ocorrerá qualquer receção de resíduos pelo que esta fase não se aplica ao objetivo da presente avaliação.

5.15.2.1 Fase de funcionamento

Clima e alterações climáticas

A presença de resíduos em aterro pode originar a produção de gases com efeito de estufa, particularmente metano e dióxido de carbono, os quais resultam da degradação biológica da matéria orgânica presente nos resíduos depositados. Contudo, o projeto em avaliação exclui do processo de gestão os resíduos com os códigos LER com carácter biodegradável, em conformidade com a definição de resíduo biodegradável constante do artigo 3.º, alínea h), do Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro. Os restantes

códigos constantes da listagem correspondem a resíduos de natureza não biodegradável (mineral, metálica, sintética ou inerte).

Os dados de exploração e monitorização atualmente existentes das células 1A e 1B indicam a inexistência de produção relevante de biogás, circunstância que levou a que a rede de captação inicialmente prevista não tenha sido necessária até à presente data. Assim, com a implementação do projeto de alteração, o qual não receberá resíduos biodegradáveis, não é esperada a emissão de gases com efeito de estufa resultantes da deposição de resíduos. Os fases com efeito de estufa emitidos relacionam-se apenas com o consumo de combustíveis fósseis pela maquinaria da frente de Aterro. Neste caso o impacto identificado e avaliado no Capítulo 5.2, embora negativo, é pouco significativo.

Recursos hídricos

A principal pressão ambiental associada à presença dos resíduos resulta do potencial contacto entre a água e a massa de resíduos, conduzindo à formação de lixiviados. Os lixiviados apresentam concentrações elevadas de compostos azotados, matéria orgânica e alguns metais, pelo que, caso atingssem os meios hídricos, poderiam afetar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Contudo, o Aterro incorpora sistemas de impermeabilização, drenagem, retenção, tratamento e monitorização, especificamente destinados a evitar o contacto dos lixiviados com os recursos hídricos. Deste modo, o impacto potencial existe pela própria natureza dos resíduos armazenados, mas encontra-se controlado através das barreiras de confinamento e dos sistemas de gestão implementados.

A análise realizada nos subcapítulos 5.4 e 5.5, tendo por base o histórico de funcionamento da células 1A e 1B, concluiu pela inexistência de impactos relacionados com a degradação da qualidade das massas de água.

Neste contexto, é ainda importante referir que os lixiviados serão encaminhados, após retenção temporária na bacia de lixiviados e posterior tratamento na ETAR, para o coletor público.

Qualidade do ar

A presença de resíduos em aterro pode constituir uma fonte potencial de degradação da qualidade do ar através da emissão de gases resultantes de fenómenos de degradação biológica, da libertação de compostos odoríferos e da eventual volatilização de alguns compostos presentes nos resíduos depositados. Estes impactos estão normalmente associados à presença de matéria orgânica biodegradável e às condições que favorecem processos de fermentação anaeróbia no interior da massa de resíduos.

No caso do Aterro de Resíduos Industriais Não Perigosos de Lustosa, os resíduos admitidos apresentam reduzido potencial de degradação biológica quando comparados com os resíduos urbanos indiferenciados ou com resíduos orgânicos. Esta circunstância reflete-se diretamente nos resultados obtidos no decurso dos trabalhos de realização do EIA que caracterizou o funcionamento das células 1A e 1B relativamente a esta matéria, tendo sido realizado um estudo de caracterização das fontes emissoras e da modelação da dispersão atmosférica dos odores. Os resultados obtidos demonstraram que a influência da instalação diminui rapidamente com a distância à fonte emissora, refletindo quer a natureza dos resíduos rececionados quer as características meteorológicas e topográficas locais. A reduzida frequência de ocorrência das concentrações odoríferas associadas a níveis de incómodo, permitiu concluir que o potencial de afetação da população envolvente é reduzido. Esta conclusão é igualmente consistente com a localização da instalação, inserida numa área predominantemente industrial e florestal, onde os recetores sensíveis se encontram afastados da frente de deposição.

Acresce ainda que, com o projeto de alteração, não serão rececionados resíduos com os códigos LER com carácter biodegradável, em conformidade com a definição de resíduo biodegradável constante do artigo 3.º, alínea h), do Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro.

Importa ainda referir que a própria exploração do Aterro incorpora medidas que limitam a libertação de odores a partir da massa de resíduos, designadamente, a compactação dos resíduos, a cobertura regular das frentes de trabalho e a progressiva impermeabilização e selagem das áreas já concluídas. Estas medidas

reduzem o contacto dos resíduos com os agentes atmosféricos e minimizam os fenómenos que favorecem a libertação de compostos odoríferos.

Neste contexto, os estudos realizados no âmbito do fator qualidade do ar concluíram que o impacto será insignificante.

Solo

O potencial impacto sobre o solo encontra-se relacionado com a eventual libertação de substâncias presentes nos resíduos e a sua migração para os terrenos envolventes. Todavia, os resíduos encontram-se confinados em células impermeabilizadas, concebidas precisamente para impedir qualquer contacto direto entre a massa de resíduos e o solo natural. Assim, embora a presença de resíduos constitua uma potencial fonte de contaminação, as características construtivas do aterro eliminam praticamente os mecanismos que poderiam conduzir à afetação direta dos solos.

Paisagem

Considerando exclusivamente os resíduos enquanto elemento ambientalmente relevante, não se identificam impactos paisagísticos autónomos decorrentes da sua natureza ou composição. Os eventuais impactos identificados ao nível da paisagem resultam da presença física do Aterro, enquanto infraestrutura, e da alteração da morfologia do terreno à medida que a deposição vai ocorrendo (volume de resíduos), e não dos resíduos em si mesmos. Nesta perspetiva, a natureza dos resíduos não constitui fonte direta de impacto paisagístico autónomo.

Saúde humana

Os potenciais impactos da gestão dos resíduos sobre a saúde humana encontram-se essencialmente relacionados com a eventual exposição das populações a contaminantes gerados pela massa de resíduos, nomeadamente através da emissão de gases/compostos odoríferos ou da eventual degradação da qualidade ambiental dos meios envolventes (poluição das águas e dos solos). Contudo, os dados apresentados nos tópicos anteriores demonstram que os mecanismos de exposição associados aos resíduos depositados apresentam reduzida relevância no contexto específico do projeto.

A avaliação da incomodidade odorífera e a modelação da dispersão de odores realizada (capítulo 5.6) concluíram que os níveis previstos de exposição nas áreas habitadas envolventes são reduzidos, não se estimando situações de incómodo com significado relevante para a população. Esta conclusão assume particular importância para a saúde humana, uma vez que os odores constituem frequentemente o principal fator de perceção de risco e de desconforto associado às instalações de deposição de resíduos.

Importa ainda referir que os resíduos depositados correspondem exclusivamente a resíduos industriais não perigosos sujeitos a procedimentos de caracterização, controlo e verificação de admissibilidade, o que reduz significativamente a possibilidade de ocorrência de emissões associadas a substâncias perigosas ou capazes de gerar efeitos adversos relevantes para a saúde pública. Paralelamente, a existência de sistemas de impermeabilização, drenagem e monitorização ambiental contribui para evitar a exposição humana através de outras vias ambientais, nomeadamente a contaminação das águas ou dos solos.

Face ao exposto, conclui-se que a presença dos resíduos no Aterro não determina impactos significativos sobre a saúde humana (tal como analisado no subcapítulo 5.14). Os potenciais efeitos identificados encontram-se essencialmente relacionados com a eventual emissão de odores. Considerando as características dos resíduos rececionados, os resultados da modelação efetuada e os sistemas de controlo implementados, a probabilidade de ocorrência de efeitos relevantes sobre a população é reduzida. Acresce, que a não deposição de resíduos biodegradáveis na célula 2 previne a emissão de carga poluente odorífera associada à presença desse tipo de resíduos. Assim, o impacto da gestão dos resíduos sobre a saúde humana é considerado negativo, mas de reduzida magnitude e pouco significativo.

Síntese

A análise efetuada demonstra que, durante a operação do Aterro, os potenciais impactes associados aos resíduos depositados decorrem do potencial de geração de lixiviados e da produção de emissões gasosas. Contudo, as características dos resíduos rececionados — resíduos industriais não perigosos com reduzido teor de matéria orgânica biodegradável -, conjugadas com os sistemas de confinamento, impermeabilização, drenagem e monitorização existentes, fazem com que os efeitos ambientais associados à própria presença dos resíduos se apresentem globalmente reduzidos e controlados.

5.15.2.2 Fase de desativação

Com o encerramento da célula e a conclusão das operações de deposição, deixam de ocorrer atividades associadas à receção e descarga de resíduos. Nesta fase, os resíduos permanecerão confinados no interior da célula, devidamente selados através da cobertura final prevista para o Aterro.

Atendendo a que os resíduos admitidos no Aterro não apresentam carácter biodegradável, não é expectável a produção de biogás nem a ocorrência de emissões gasosas relevantes associadas à degradação dos resíduos. De igual modo, a cobertura final contribuirá para limitar a infiltração de águas pluviais na massa de resíduos e, consequentemente, reduzir a formação de lixiviados.

Os potenciais impactes sobre os recursos hídricos e os solos mantêm-se associados à eventual libertação de contaminantes a partir da massa de resíduos. Contudo, a existência dos sistemas de impermeabilização, drenagem e monitorização ambiental, conjugada com a selagem definitiva da célula, assegura o controlo destes riscos, não sendo expectáveis efeitos negativos significativos.

Ao nível da qualidade do ar e da saúde humana, a cessação das operações de exploração e a ausência de resíduos biodegradáveis reduzem substancialmente o potencial de ocorrência de odores ou de outras emissões suscetíveis de causar incómodo às populações. Assim, não se preveem impactes relevantes nestes fatores ambientais.

Relativamente à paisagem, a fase de desativação corresponde à consolidação da configuração final do aterro e à implementação das medidas de integração paisagística previstas, traduzindo-se numa melhoria gradual da sua integração na envolvente.

Em síntese, durante a fase de desativação, correspondente às fases de encerramento e pós-encerramento do Aterro, os impactes associados à presença dos resíduos serão de muito baixa intensidade e permanecem controlados pelos sistemas de confinamento, impermeabilização e monitorização implementados, não se prevendo a ocorrência de impactes ambientais significativos.

5.16. Impactes cumulativos

5.15.3 Metodologia

Entende-se por efeitos cumulativos as alterações causadas pelo projeto em combinação com outras ações humanas, passadas, presentes ou futuras. Trata-se de impactes de natureza aditiva, iterativa, sinérgica ou irregular (imprevisível), gerados por ações individualmente insignificantes, mas coletivamente significativas que se acumulam no espaço e no tempo.

A metodologia aplicada na avaliação dos efeitos cumulativos baseia-se em 6 passos (Canter & Ross, 2008):

- Seleção das componentes ambientais significativas que se encontram já degradadas ou potencialmente em *stress*, nas quais também se incluem as questões socioeconómicas;
- Identificação das ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro que possam contribuir para efeitos cumulativos numa dessas componentes;
- Recolha de informação da componente ambiental significativa;
- Relacionar os efeitos do projeto com os provocados por outras ações para cada componente ambiental significativa;
- Avaliação da significância dos efeitos cumulativos.

5.15.4 Avaliação dos efeitos cumulativos

Seguindo a sequência de passos proposta na metodologia, a avaliação dos efeitos cumulativos de um projeto inicia-se com a identificação das componentes ambientais significativas presentes no território.

5.15.4.1 *Seleção das componentes ambientais significativas*

As componentes ambientais significativas são selecionadas tendo em conta os aspetos ambientais já degradados ou que se prevejam em *stress*, a existência de espécies ou habitats protegidos e as atividades humanas presentes ou previstas que afetem essas mesmas componentes.

Assim, de acordo com as características ambientais da área de implantação do projeto, descritas e avaliadas nos capítulos anteriores, e tendo em conta a natureza do próprio projeto, identificam-se as seguintes componentes ambientais significativas:

- Recursos Hídricos (subterrâneos e superficiais) - qualidade;
- Qualidade do ar: odores;
- Socioeconomia: Bem-estar da população;
- Paisagem.

5.15.4.2 *Identificação de ações*

Nesta avaliação há que ter em conta a identificação das ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro que contribuíram ou possam vir a contribuir para a ocorrência de efeitos cumulativos significativos ao nível das componentes ambientais consideradas significativas no âmbito da presente avaliação.

Tendo em atenção a natureza da atividade do Aterro de resíduos não perigosos da RIMA, há a considerar os potenciais efeitos cumulativos deste com o Aterro da Ambisousa, localizado em área imediatamente adjacente.

O Aterro da Ambisousa foi inicialmente previsto para um tempo de vida útil de 10 anos, com capacidade de encaixe de 420 000 toneladas de resíduos sólidos urbanos. Contudo, em fevereiro de 2004 atingiu precocemente a sua capacidade. Em novembro de 2004 foi construído um novo alvéolo com um tempo de

vida previsto em 3 anos, e uma capacidade de encaixe de 220 000 toneladas, tendo sofrido ao longo destes anos várias reengenharias e aumentos de capacidade, continuando a sua laboração até hoje.

A Ambisousa assumiu a gestão deste Aterro em novembro de 2004, iniciando a exploração do novo alvéolo.

Os lixiviados produzidos são conduzidos para as lagoas de armazenamento onde sofrem homogeneização e onde é introduzido O₂ para remoção dos odores. Posteriormente, são ligados ao coletor municipal, devendo para o efeito cumprir com os limites de descarga impostos pela entidade gestora.

O Aterro da Ambisousa possui TUA n.º 20190306000099, válido até 05 de dezembro de 2028.

A capacidade instalada é de 1 110 260 m³ e a área total da instalação é 101 700 m² (Licença de operação n.º 1/2014 de 1 de julho).

O abastecimento de água é assegurado através da rede pública e de duas captações (água para rega).

A unidade possui sistema de captação, de drenagem e de queima de biogás.

Os projetos/ações com efeitos cumulativos já existentes e que continuarão a causar pressão nas componentes ambientais consideradas significativas na área de estudo, relacionam-se, sobretudo, com o Aterro da Ambisousa e, em segundo Plano, com a presença da zona industrial adjacente. É ainda considerada, na presente avaliação, apesar de integrar o projeto do Aterro em Avaliação, o projetoda ETAR (projeto complementar).

Quadro 5.32 - Ações com efeitos cumulativos na área de estudo.

Projetos/Ações	Passada	Presente	Futura
Aterro da Ambisousa	✓	✓	✓
Aterro da RIMA (deposição de resíduos)	✓	✓	✓
Aterro da RIMA (ETAR)			✓
Unidades industriais da zona industrial	✓	✓	✓

5.15.4.3 *Caracterização das componentes ambientais significativas*

Recursos Hídricos subterrâneos

Embora a massa de água subterrânea do Sistema Aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro esteja globalmente classificado como ‘bom’ (APA, 2023), esta massa de água encontra-se em risco de não atingir os objetivos ambientais qualitativos definidos, devido aos parâmetros 2,4-D (produto fitofarmacêutico ácido 2,4-diclorofenoxiacético-sais e éteres), azoto amoniacal e fósforo total, sendo os seus incrementos nas águas promovidos pela agricultura (APA, 2023). Acresce, que, de acordo com os dados disponíveis para o local do projeto (dados referentes ao histórico de monitorização realizado pela RIMA), tem-se verificado ultrapassagem, em pelo menos uma das campanhas de amostragem, dos valores máximos recomendáveis (VMR) para águas de rega (Decreto-Lei 236/98), designadamente para o Mn (piezómetros 2, 3 e 5), o Cu e os nitratos (furo de rega), enquanto o pH exhibe, em várias campanhas e em todos os pontos de água subterrânea analisados, valores que se situam fora do intervalo de VMR, ou mesmo dos valores máximos admissíveis - VMA (piezómetros 2, 3 e 5).

Não obstante, importa salientar que o Aterro da RIMA não parece ter um efeito na qualidade química das águas, uma vez que:

- não há variações acentuadas dos parâmetros entre campanhas, e
- no caso do pH e do Mn os valores que ultrapassam os limiares estabelecidos para águas de rega, já se verificavam ou apenas se verificou na situação de referência (campanha de 2009).

No caso particular da fonte de São Cristóvão, localizada a jusante, no sentido do escoamento, tratando-se de uma água fornecida por fontanário não ligado à rede de distribuição, a análise realizada no âmbito do presente estudo, identifica o pH, com um valor de 5,3 (VP: 6.5-9,0) e as bactérias coliformes, com um valor

de 3 /100 ml (VP = 0) como não cumprindo o valor paramétrico (VP) estipulado pela legislação para águas destinadas ao consumo humano.

Recursos Hídricos Superficiais

No que respeita às águas superficiais, a massa de água na qual o projeto se enquadra é a massa de água 'rio Mézio' cujo estado global é 'Inferior a Bom' (APA, 2023).

O local do projeto é atravessado por uma linha de talvegue, atualmente entubada, que tem origem na zona adjacente ao Aterro da Ambisousa. Segundo os dados de qualidade que resultam do histórico de vários anos de monitorização realizada pela RIMA a essa linha de talvegue, bem como dos dados recolhidos no âmbito dos trabalhos do presente EIA, verifica-se a ultrapassagem de vários valores regulamentares relativamente aos objetivos de qualidade mínimos para as águas superficiais, estipulados pelo Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto, nomeadamente no que respeita aos parâmetros azoto amoniacal, CBO₅, cloretos, cobre, crómio e zinco, o que indicia uma fonte de contaminação da mesma.

Tendo em conta que um dos pontos de amostragem se localiza a montante do Aterro da RIMA (a jusante da Ambisousa) a origem desta contaminação não tem origem no Aterro em operação da RIMA (células 1A e 1B).

No subcapítulo 4.4.3 é apresentado em detalhe a caracterização das águas superficiais.

Qualidade do ar: odores

Na contextualização da presente análise importa salientar que, na área de estudo já existe uma unidade de deposição de resíduos (a Ambisousa) a qual constitui uma fonte de emissão de odores. Face à natureza da atividade do projeto, os odores são um dos aspetos que ganha especial relevância na presente avaliação, podendo-se assumir mesmo como um fator crítico.

Segundo a caracterização da situação de referência (Capítulo 4.5), em 2025, na sequência da modelação realizada, verifica-se que cerca de 341 pessoas (numa área de 4,8 km²) terão percecionado o odor proveniente das duas unidades de deposição de resíduos existentes na área de estudo (Aterro da RIMA e Aterro da Ambisousa), com uma frequência de perceção superior a 1 % mas inferior a 10% das horas do ano. Considerando o conjunto dos dois aterros em operação, não se identifica qualquer população residente exposta a frequências de perceção de odores superiores a 10% ou 15% do ano.

Acresce ainda que na própria zona industrial existem outras fontes de emissão de odor. Trata-se no entanto de emissões mais pontuais que não se dispersam muito para lá do local de emissão.

Socio-economia: bem-estar da população

A consideração destes VEC está diretamente relacionado com o VEC anterior e com o ambiente sonoro da área de estudo.

Face à natureza da atividade do projeto, os odores são um dos aspetos que ganha especial relevância na afetação do bem-estar da população local. Nesse sentido importa avaliar a dimensão da população potencialmente afetada pela emissão de odores provenientes da RIMA. Essa análise consta do tópico anterior.

Relativamente ao ambiente sonoro, de acordo com as medições realizadas no âmbito do EIA verifica-se que os valores de L_{den} e L_n do ruído ambiente ultrapassam os limites de 65 dB(A) e 55 dB(A) considerados na legislação. Contudo, tal como descrito no subcapítulo 4.6, o Aterro na RIMA não influencia essas excedências. Esta situação indica que os níveis sonoros medidos são dominados por fontes de ruído exteriores à instalação, nomeadamente o ruído de fundo característico da envolvente (atividades industriais, tráfego).

Paisagem

A área de implantação do projeto, localizada na serra de Campelos, encontra-se rodeada por um conjunto de infraestruturas que no seu conjunto constituem elementos dissonantes da paisagem, nomeadamente toda a área industrial adjacente, o Aterro da Ambisousa, assim como o próprio Aterro da RIMA já existente (Células 1A e 1B),

pelo que a subunidade de paisagem em causa (definida no âmbito do presente estudo – ver subcapítulo 4.10), em geral, apresenta uma Qualidade Visual muito baixa, enquanto que a generalidade da área envolvente possui uma qualidade visual maioritariamente média.

5.15.4.4 Avaliação dos efeitos cumulativos

No Quadro 5.33 apresenta-se a relação entre as ações consideradas na avaliação e as componentes ambientais significativas. Verifica-se que o projeto da ETAR, face às suas características de implantação, não apresenta quaisquer efeitos cumulativos com a maior parte dos VECs considerados.

Quadro 5.33 - Ações com potenciais efeitos cumulativos na área de estudo.

Projetos/Ações	Recursos Hídricos - qualidade	Qualidade do ar: odores	Socioeconomia Bem-estar	Paisagem
Aterro da Ambisousa	✓	✓	✓	✓
Aterro da RIMA (deposição de resíduos)	✓	✓	✓	✓
Aterro da RIMA (ETAR)				✓
Unidades industriais da zona industrial	✓	✓	✓	✓

Recursos Hídricos

Tal como analisado nos subcapítulos 5.4 e 5.5 não é expectável que o funcionamento da nova célula, em condições normais, cause impactes negativos ao nível da qualidade dos recursos hídricos.

A célula será impermeabilizada de acordo com as exigências regulamentares, os lixiviados recolhidos serão encaminhados para a bacia de lixiviados e desta para o coletor municipal (após tratamento na ETAR), não existindo descarga de lixiviados nem no solo nem no meio hídrico superficial.

Neste contexto, apesar dos níveis de qualidade da água atualmente existentes (ultrapassagens regulamentares em alguns parâmetros), não é expectável que a construção e operação da célula 2, mantendo-se a estabilidade das camadas impermeabilizantes e o *modus operandi* descrito no Capítulo 3 do presente relatório, cause quaisquer efeitos cumulativos ao nível da qualidade dos recursos hídricos locais.

Qualidade do ar: odores

De forma a avaliar os efeitos cumulativos na componente da qualidade do ar considerou-se o funcionamento simultâneo das duas unidades de deposição de resíduos (Ambisousa e RIMA) procedendo-se à reavaliação da incomodidade de odores. A metodologia assenta na modelação de odores em ar ambiente, utilizando os dados de emissão de odores das duas unidades. Os resultados, apresentados na Figura 5.5 são comparados com os limites de perceção de odor definidos na legislação alemã.

A modelação da dispersão atmosférica de odores, considerando o funcionamento simultâneo das duas unidades, evidencia que a distribuição espacial da frequência de perceção de odores está fortemente condicionada pelo regime de ventos dominante na região, refletindo-se nos vários quadrantes do vento com a direção prevalecente no quadrante sudeste.

Os resultados obtidos permitem concluir que, no cenário combinado de funcionamento das duas unidades, não se verificam frequências de perceção de odores superiores a 10 e 15 % do tempo anual junto à população, valores que correspondem aos limiares definidos pela legislação alemã como indicadores de incomodidade de odores significativa.

No Quadro 5.34 apresenta-se a área e a população afetada por níveis de perceção de odores superior a 1%, 10%, e 15 %, considerando o funcionamento em simultâneo da Ambisousa e RIMA após a entrada em operação da célula 2.

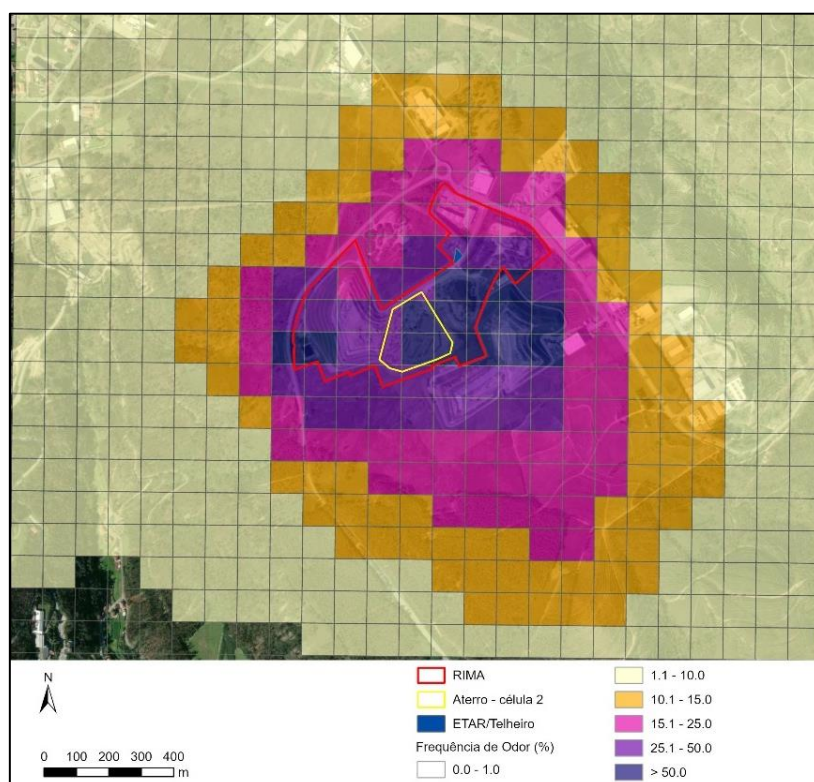


Figura 5.5 – Frequência de percepção de odores obtida através da aplicação do modelo – impacte cumulativo (Ambisousa e RIMA).

Quadro 5.34 - Área e população afetada por níveis de percepção de odores superiores a 1 %, 10 % e 15 %, após entrada em funcionamento da célula 2 (impactes cumulativos).

	Frequência de percepção de odores > 1%	Frequência de percepção de odores >10%	Frequência de percepção de odores >15%
Área (km ²)	4,8	1,7	1,0
População (nº)	339	0	0

A frequência de percepção de odores superior aos limiares de 10% e 15% do tempo anual não deverá afetar os residentes na área envolvente. Para frequências superiores a 1% do ano (onde se incluem os limiares de 10% e 15%), a área potencialmente afetada corresponde a 4,8 km², abrangendo uma população estimada de 339 habitantes. Acresce que, relativamente à situação de referência, se verifica uma ligeira diminuição da população exposta a frequências superiores a 1% do ano (de 341 para 339 habitantes).

Considerando os dois Aterros, verifica-se um incremento da população afetada de 288 para 339 habitantes (área afetada de 4,32 km² para 4,8 km²). Contudo, essa afetação ocorre na frequência de percepção inferior a 10% (limite da legislação alemã). No que respeita às frequências de percepção superiores a 10% e 15% não se perspetiva a afetação da população, embora a área na qual o odor ocorre mais que duplica em cada um dos casos. Trata-se, no entanto, de locais na envolvente próxima dos Aterros onde não existe população residente.

Em síntese, no cenário de funcionamento simultâneo das duas unidades, as simulações anuais de dispersão indicam frequências de percepção de odores inferiores aos limiares normativos de referência, sendo expectável que os odores emitidos não constituam um impacte significativo sobre a população residente na envolvente, pelo que o impacte cumulativo é pouco significativo.

De ressaltar, ainda, que a não deposição de resíduos biodegradáveis previne a emissão de carga poluente odorífera associada a esse tipo de resíduos, seja através dos lixiviados seja na frente de aterro.

Socio-economia: bem-estar da população

Os efeitos cumulativos ao nível do bem-estar da população, no presente caso, estão implicitamente relacionados com a emissão de odores a partir dos Aterros. O detalhe desta afetação consta do tópico anterior, verificando-se que no cenário de funcionamento simultâneo das duas unidades de gestão de resíduos, as simulações anuais de dispersão indicam frequências de percepção de odores inferiores aos limiares normativos de referência, sendo expectável que os odores emitidos não constituam um impacto significativo sobre a população residente na envolvente, pelo que o impacto cumulativo é pouco significativo.

De ressaltar, ainda, que o projeto em avaliação não receberá resíduos biodegradáveis, o que previne a emissão de carga poluente odorífera associada a esse tipo de resíduos, seja através dos lixiviados seja na frente de aterro.

No que ao ruído diz respeito, tal como demonstrado na caracterização da situação de referência, a operação do Aterro (Células 1A/1B) não influencia os níveis de ruído junto aos recetores sensíveis considerados. Com a implementação do projeto (célula 2) tendo em conta que o *modus operandi* será idêntico ao que ocorria nas células 1A e 1B, com recurso à mesma maquinaria na frente de aterro, o contributo do projeto do ponto de vista dos impactos cumulativos será insignificante. Os impactos cumulativos que se traduzem nos níveis de ruído junto aos recetores em causa serão as atividades industriais vizinhas e o próprio tráfego associado.

Paisagem

A célula 2 constitui um prolongamento da atividade já existente na área de estudo (quer no perímetro da própria RIMA quer na área envolvente na qual se destaca o Aterro da Ambisousa).

O conjunto destas áreas introduziram, e continuarão a introduzir nesta área, uma alteração ao relevo natural, sendo estas infraestruturas, no seu todo, visíveis a partir de diversos aglomerados populacionais presentes na área envolvente, sobretudo na área a norte e poente. Neste caso, destaca-se, sobretudo o Aterro da Ambisousa, de grande dimensão (em área e altura), o qual ao se localizar na cumeada da serra ganha particular destaque. Neste contexto, considera-se existir impactos cumulativos significativos na paisagem, já atualmente, caudados pelo conjunto dos dois Aterros a que se somam as diversas unidades industriais presentes na área industrial aí presente (elemento artificial dissonante em forma e cromática). No seu conjunto, estes elementos contribuíram para a definição de uma subunidade de paisagem com muito baixa qualidade visual.

A implementação da célula 2, que após o seu enchimento alcançará um cota de 545 m, ou seja 17,5 m acima da cota final da célula 1B, mas bastante abaixo da cota do Aterro da Ambisousa, na cumeada, sendo uma estrutura semelhante em termos visuais acaba por estar integrado com a envolvente, apresentando uma baixa exposição visual, na medida em que as células 1A e 1B reduzem a visibilidade sobre essa célula e os observadores localizam-se, predominantemente, a mais de 1 km de distância. Acresce ainda que a qualidade visual da paisagem neste local é muito baixa e o mesmo, face ao já descrito, apresenta uma capacidade de absorção alta a muito alta.

Assim, apesar das infraestruturas já existentes, no seu conjunto, representarem um impacto cumulativo significativo ao nível da paisagem, a nova célula 2 não é relevante nesse contexto.

5.15.4.5 *Síntese da avaliação*

De acordo com a avaliação realizada:

- Apesar das excedências existentes ao nível de alguns parâmetros de qualidade da água, não se identificam impactos cumulativos significativos, sendo que o projeto da célula 2, no cenário de operação de normal funcionamento, não introduz qualquer impacto que possa cumular com a situação atual;
- Atualmente, ocorre um efeito cumulativo (ainda que pouco significativo), ao nível da emissão de odores, abrangendo uma área total de aproximadamente 4,8 km² e 341 habitantes. Para este

contexto, ambos os Aterros são contribuintes. Contudo, a operação a nova célula 2, apesar de representar um impacto cumulativo face à situação existente, esse impacto foi avaliado como sendo pouco significativo;

- Tendo por base o efeito cumulativo associado à emissão de odores das unidades de gestão de resíduos presentes na área de estudo, tendo em conta a área afetada e a frequência de percepção de odor, o efeito cumulativo ao nível da afetação do bem-estar da população é pouco significativo;
- Verifica-se um efeito cumulativo significativo ao nível da paisagem devido à presença dos dois Aterros e da zona industrial. Contudo, tendo em consideração que a célula a licenciar (célula 2) se implanta entre as células já existentes da RIMA e o Aterro da Ambisousa (localizado em área adjacente a uma cota superior), o local em causa além de apresentar uma reduzida exposição visual (face a observadores temporários e permanentes) apresenta uma baixa qualidade visual da paisagem. Pela análise realizada verifica-se que o efeito cumulativo da célula 2 sobre a paisagem é irrelevante.

No contexto da presente avaliação importa ressaltar que o projeto da ETAR (projeto complementar) face à operação, dimensão e localização não apresenta efeitos cumulativos relevantes.

Assim, tendo em conta a natureza e localização do projeto em avaliação, não se identificam efeitos cumulativos relevantes do projeto de alteração com outros projetos/ações já existentes no território.

5.17. Síntese dos impactos do projeto

A implementação do projeto, durante a fase de obra, introduz um conjunto diversificado de impactos negativos, a maioria dos quais temporários, dado que ocorrem apenas enquanto as ações construtivas estiverem a decorrer. Há, no entanto, um conjunto de impactos relacionados com as alterações físicas que ocorrerão no território, nomeadamente ao nível da geomorfologia, solos e vegetação/habitat, que serão permanentes. Os impactos positivos desta fase estão associados às questões do emprego e da atividade económica (Quadro 5.35).

Quadro 5.35 – Síntese dos impactos decorrentes da construção da célula 2.

Impacte	Principais Atividades	Duração	Magnitude	Intensidade	Significância
Emissão de gases com efeito de estufa	Desmatção Circulação de veículos	Temporário	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Risco de contaminação das águas subterrâneas	Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Baixa	Insignificante
Diminuição da recarga aquífera	Desmatção Movimentações de terras Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
Alteração dos níveis de Qualidade do Ar	Movimentações de terras Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
Alteração dos níveis sonoros	Atividades construtivas	Temporário	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
Destruição características morfológicas/aptidão dos solos/artificialização dos solos	Desmatção Movimentações de terras Circulação de veículos	Permanentes	Moderada	Baixa	Pouco Significativo
Destruição da flora/vegetação	Desmatção	Permanentes	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Deposição de poeiras sobre a vegetação	Movimentações de terras Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante

Impacte	Principais Atividades	Duração	Magnitude	Intensidade	Significância
Destruição de habitat da fauna	Desmatamento	Permanente	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Mortalidade de espécimes	Desmatamento				
Incremento da perturbação sobre as espécies/efeito de exclusão	Movimentações de terras Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
Afetação da qualidade visual da paisagem	Movimentações de terras Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
Fomento do emprego	Atividades construtivas	Temporário	Moderada	Baixa	Pouco Significativo
Dinamização da atividade económica	Atividades construtivas	Temporário	Moderada	Baixa	Pouco Significativo
Perturbações no tráfego	Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Baixa	Insignificante
Incremento de doenças não transmissíveis/lesões e mortes não naturais	Atividades construtivas Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante

Legenda de cores

	Impactes positivos insignificantes		Impactes negativos insignificantes
	Impactes positivos pouco significativos		Impactes negativos pouco significativos
	Impactes positivos significativos		Impactes negativos significativos
	Impactes positivos muito significativos		Impactes negativos muito significativos

No Quadro 3.36 apresenta-se uma síntese dos impactes resultantes da operação da célula 2, verificando-se que a maioria dos impactes são negativos insignificantes ou pouco significativos. Ressalva-se a existência de um impacto muito significativo que se relaciona com a alteração/artificialização do relevo natural do local da célula 2, cuja cota do terreno aumentará substancialmente devido à deposição dos resíduos, alcançando os 545 m de altitude.

Contudo, se se considerasse o projeto de construção do Aterro inicialmente previsto, com uma área de intervenção/alteração geomorfológica superior em 3,5 ha, nessa situação, o impacto ao nível da geologia/geomorfologia seria superior em extensão. Por outro lado, ressalva-se que a cota máxima de deposição mantém-se nos 545 m, não existindo assim qualquer alteração da cota no projeto inicial.

Quadro 5.36 – Síntese dos impactes decorrentes da operação da célula 2.

Impacte	Principais Atividades	Duração	Magnitude	Intensidade	Significância
Emissão de gases com efeito de estufa	Presença do Aterro - Deposição dos resíduos Circulação de veículos	Permanente	Elevada	Muito Baixa	Pouco Significativo
Alterações geológicas/geomorfológicas	Deposição dos resíduos	Permanente	Moderada	Alta	Muito Significativo
Diminuição da recarga aquífera	Presença do Aterro	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco Significativo
Diminuição da drenagem superficial	Presença do Aterro	Permanente	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Alteração dos níveis de Qualidade do Ar	Presença do Aterro - Deposição dos resíduos Circulação de veículos	Permanente	Moderada	Muito Baixa	Insignificante

Impacte	Principais Atividades	Duração	Magnitude	Intensidade	Significância
Alteração dos níveis sonoros	Presença do Aterro - Deposição dos resíduos Circulação de veículos	Permanente	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Afetação da qualidade visual da paisagem	Presença do Aterro – estrutura física	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco Significativo
Perturbações na mobilidade	Circulação de veículos	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco Significativo
Manutenção do emprego	Presença do Aterro - Deposição dos resíduos	Permanente	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Afetação do bem-estar da população	Presença do Aterro - Deposição dos resíduos	Permanente	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
Incremento de doenças não transmissíveis/lesões e mortes não naturais	Presença do Aterro - Deposição dos resíduos Circulação de veículos	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco Significativo

Legenda de cores

	Impactes positivos insignificantes
	Impactes positivos pouco significativos
	Impactes positivos significativos
	Impactes positivos muito significativos

	Impactes negativos insignificantes
	Impactes negativos pouco significativos
	Impactes negativos significativos
	Impactes negativos muito significativos

Os impactes da fase de desativação são pouco relevantes no contexto da presente avaliação sendo da mesma tipologia dos identificados para a fase de construção, mas com menor intensidade e significância (não se prevendo quaisquer impactes significativos).

5.18. Comparação entre o projeto proposto e o projeto inicialmente previsto

No presente subcapítulo, tendo em consideração a avaliação anteriormente apresentada e as principais características do projeto inicialmente proposto, apresenta-se uma síntese comparativa da avaliação dos impactos do projeto agora em avaliação com o que seriam os impactos do projeto inicial, o qual, embora possuindo uma menor capacidade de encaixe de resíduos, ocuparia uma área superior (mais 3,5 ha).

De forma a facilitar a referida comparação, na Figura 5.6 apresenta-se o enquadramento das atuais células 1A e 1B, e da futura célula 2 no projeto inicial do Aterro da RIMA. Contextualiza-se, ainda, a RIMA com o Aterro da Ambisouza, a zona industrial, e os recetores sensíveis mais próximos.



Figura 5.6 – Enquadramento do projeto atual (Célula 2) no projeto inicialmente proposto.

5.18.1 Fase de Construção

Tendo em conta a localização da intervenção, a situação ambiental descrita no Capítulo 4 e as atividades associadas à construção da célula 2, em comparação com o projeto inicial, no Quadro 5.37 apresenta-se uma avaliação comparativa de impactos relativa à fase de construção.

Quadro 5.37- Avaliação comparativa dos impactos da fase de construção.

Impacte da obra do projeto de alteração	Comparação entre o impacte do projeto de alteração e o impacte do projeto inicial
Clima e alterações climáticas	
A construção da célula não implica qualquer destruição de vegetação com grande capacidade de funcionar como sumidouro de carbono. A impermeabilização de solos é de pequena extensão. No decurso da obra ocorrerá a emissão de gases com efeito de estufa associados aos veículos utilizados na limpeza do terreno e no transporte dos materiais para impermeabilização da célula. O número de veículos será muito reduzido. Embora não se preveja	Tendo em conta que a área total para implantação do Aterro será menor, o que se traduz numa menor área de desmatamento, menor área impermeabilizada e menor utilização de maquinaria, as emissões de gases com efeito de estufa serão em menor quantidade.

Impacte da obra do projeto de alteração	Comparação entre o impacte do projeto de alteração e o impacte do projeto inicial
qualquer impacte ao nível do contributo do projeto para o agravamento dos cenários climáticos futuros, a emissão de gases com efeito de estufa será um impacte negativo, direto, certo, temporário, abrangente, de magnitude moderada mas de intensidade muito baixa, o que se traduz num impacte insignificante.	
Geologia e geomorfologia	
Em termos geológicos a célula adotará a morfologia do terreno existente apenas com alguma suavização de arestas, pelo que não ocorrerá escavação/intervenção relevante no substrato geológico de natureza granítica. Não são afetados valores geológicos. Considera-se assim que o impacte geológico será negativo, direto, certo, permanente, isolado, de magnitude moderada e de intensidade muito baixa, o que se traduz num impacte insignificante.	Considerando que a área de implantação do Aterro será menor, e que, inclusivamente, a área inicialmente prevista abrangia locais com cota superior, o que potencialmente exigiria uma maior intervenção ao nível da escavação/estabilização, com o projeto de alteração a intervenção no substrato geológico será de menor dimensão.
Recursos Hídricos subterrâneos	
Tendo em conta que no decurso na obra não ocorrerão escavações em profundidade não se espera qualquer interferência com o nível freático/escoamento subterrâneo. Eventualmente, o uso de maquinaria poderá resultar em incidentes de emissão de pingos de óleos/combustíveis, que será uma situação de risco pontual que não colocará em causa de forma relevante a qualidade do sistema aquífero, nem a recarga do mesmo uma vez que a área afetada é pequena. Não ocorre afetação do volume dos recursos disponíveis. Nesse sentido eventuais impactes negativos sobre as águas subterrâneas, embora possíveis, serão temporários, isolados, de magnitude reduzida, de intensidade muito baixa a baixa e insignificantes.	Tendo em conta a natureza da intervenção, durante a fase de obra, não são expectáveis diferenças relevantes entre os projetos, sendo que os potenciais impactes sobre as águas subterrâneas advirão do risco de ocorrência de pingos de óleos/combustíveis a partir da maquinaria utilizada. De referir apenas que o risco de incidentes será menor na medida em que a área a intervir também será menor.
Recursos Hídricos superficiais	
No local existe uma linha de talvegue que se inicia na zona do Aterro da Ambisousa e atravessa a área de implantação da célula 2. Atualmente, essa linha de talvegue encontra-se aquedutada, ação que teve parecer favorável da ARH. O local de implantação da célula 2, na sequência das intervenções realizadas aquando da construção do Aterro, forma, atualmente, uma bacia 'fechada', pelo que, quaisquer ações de limpeza/modelação que ocorram no seu interior não provocarão quaisquer arrastamentos de sólidos associados a eventuais processos erosivos para o exterior, nomeadamente para a linha de talvegue externa à RIMA. Nesse sentido não são esperados quaisquer impactes sobre os recursos hídricos superficiais.	Encontrando-se a linha de talvegue aquedutada, não são esperados quaisquer impactes sobre as águas superficiais, independentemente da dimensão da área a intervir.
Qualidade do Ar	
Nesta fase, os impactes negativos previstos sobre a qualidade do ar referem-se essencialmente à emissão de poluentes associados à utilização da maquinaria pesada (gases de combustão) e poeiras emitidas devido à mobilização de terras/rochas.	Tendo em conta que a área total para implantação do projeto em avaliação será menor, o uso de máquinas e veículos afetos, quer às operações de limpeza/construção no local, quer de transporte

Impacte da obra do projeto de alteração	Comparação entre o impacto do projeto de alteração e o impacto do projeto inicial
Contudo, tendo em conta a curta duração da obra e o reduzido número de veículos/maquinaria que é expectável ser utilizado, a emissão dos poluentes em causa terá um peso pouco relevante no contexto das emissões do concelho e nos níveis de qualidade do ar locais, atualmente considerados bons. Desta forma as operações associadas à fase de construção provocarão um impacto negativo, direto, certo, temporário, restrito, com magnitude reduzida e de muito baixa intensidade, pelo que no global o impacto da fase de construção sobre a qualidade do ar será insignificante.	dos materiais para impermeabilização da célula, também será de menor intensidade (menor número de veículos). Nesse sentido, quer a emissão de poeiras a partir do local de obra, quer a emissão de gases de combustão com potencial de contribuir para alterações dos níveis de qualidade do ar também serão menores.
Ambiente sonoro	
Durante esta fase, a emissão de ruído está associada à circulação de maquinaria pesada e às operações de modelação do terreno. Tal como já referido, o número de veículos envolvidos será em baixo número pelo que não se espera um contributo relevante para os níveis sonoros na envolvente das vias de acesso. Localmente, a célula 2 dista 650 m dos recetores sensíveis mais próximos, os quais se localizam num local envolvido por indústrias e pela EM562, sendo o ambiente sonoro nesse local influenciado por essas fontes. Nesse sentido, a obra na célula 2, face à distância aos recetores sensíveis, não alterará os níveis de ruído junto a esses recetores, pelo que se considera que o impacto negativo (devido à alteração de níveis sonoros no local de obra) será temporário, restrito, com magnitude reduzida e de muito baixa intensidade, pelo que no global o impacto da fase de construção sobre o ambiente sonoro será insignificante.	Face ao projeto inicialmente previsto, o projeto de alteração encontra-se ligeiramente (cerca de 100 m) mais afastado dos recetores sensíveis. Contudo, apesar da maior proximidade do projeto inicial aos recetores sensíveis localizados na proximidade da EM562, em zona industrial, não é expectável que mesmo nesse cenário as obras pudessem causar incumprimentos ao nível do ruído. Nesse sentido não se identificam diferenças relevantes entre ambos os projetos.
Solos e uso do solo	
Ao nível dos solos, trata-se de solos sem aptidão agrícola sendo atualmente ocupados por matos. Além do mais, do ponto de vista da qualificação do uso do solo, de acordo com o PDM, trata-se de uma área destinada a 'equipamentos ou infraestruturas estruturantes ou a outros usos específicos'. A área a impermeabilizar pela célula 2 será de reduzida dimensão (3,18 ha). Considerando a qualidade destes solos e a extensão da área afetada, as alterações estruturais e funcionais provocadas pela mobilização da camada superficial e posterior impermeabilização, embora de impacto negativo, direto, certo, permanente, será isolado, de magnitude moderada, de intensidade baixa e pouco significativo.	Considerando que, face ao projeto inicial, a área ocupada pelo Aterro será menor, independentemente da qualidade e uso dos solos, a afetação destes pelo atual projeto será menor. Será assim possível manter, no interior da área do estabelecimento da RIMA uma maior área naturalizada e permeável.
Biodiversidade	
A construção da nova célula implica a remoção da vegetação existente, sendo a espécie dominante a giesta (<i>Cytisus striatus</i>), ou seja, uma espécie pioneira muito comum. Não são afetados quaisquer habitats ou espécies de interesse conservacionista. A remoção da vegetação (giestal) e a circulação de maquinaria no local causa a perturbação da comunidade de fauna e eventualmente a mortalidade de alguns espécimes de herpetofauna e micromamíferos. Contudo, face à composição da	A generalidade da área afeta ao projeto inicial é ocupada por matos (giestal), existindo também um pequeno núcleo de eucaliptos. Essa área não possui especial valor conservacionista. De qualquer forma, tendo em conta que o projeto de alteração proposto, face ao projeto inicial, ocupará uma menor área, a afetação da

Impacte da obra do projeto de alteração	Comparação entre o impacto do projeto de alteração e o impacto do projeto inicial
comunidade presente não é colocada em causa a conservação de nenhuma espécie nesta área. Na área de estudo não ocorrem biótopos conservacionista (zonas húmidas, ribeirinhas, florestais autóctones) nem áreas do sistema nacional de áreas classificadas. Face ao valor conservacionista desta área considera-se que o impacto sobre a biodiversidade local embora negativo, será temporário, restrito, com magnitude reduzida e de muito baixa intensidade, pelo que no global será insignificante	biodiversidade local, ainda que de pouco significado, também será menor.
Paisagem	
O potencial impacto sobre a paisagem decorre da obra em si que, localmente, pode causar alguma entropia visual. De referir que a obra não alterará as características geomorfológicas locais (não ocorrerão escavações relevantes) e a vegetação a remover será apenas arbustiva. A área de intervenção localiza-se no local, atualmente de cota mais baixa da área disponível do estabelecimento da RIMA, encaixando-se entre o Aterro em exploração (células 1A e 1B) e o Aterro da Ambisousa. Acresce ainda que a subunidade de paisagem em causa apresenta uma qualidade visual muito baixa, bem como uma baixa sensibilidade paisagística não existindo recetores sensíveis (observadores) temporários ou permanentes na área adjacente. Trata-se assim de um local com baixa exposição visual. Nesse sentido, um eventual impacto paisagístico prende-se com o 'levantamento' de poeiras no decurso da mobilização de terras que poderão ser visíveis a partir da área envolvente. Contudo, tendo em conta a cota dos dois Aterros em exploração e a distância do local aos potenciais observadores, o impacto paisagístico associado à obra, embora potencialmente negativo será possível, temporário, restrito, com magnitude reduzida, é de muito baixa intensidade, pelo que no global será insignificante.	O projeto inicialmente previsto, o qual, além de possuir uma área maior, ocuparia, em parte, uma cota bastante superior e mais próxima da EM562, pelo que passaria a apresentar maior visibilidade, sobretudo por observadores temporários. A desorganização espacial associada a esse local de obra seria assim mais notória, inclusivamente a uma distância superior, sobretudo no que respeita a situações de ressuspensão de poeiras e movimentação de máquinas que seriam mais visíveis, embora contextualizadas ao lado do Aterro da Ambisousa de cota mais alta, o que contribuiria para minimizar o impacto de atividades construtivas desenvolvidas na sua adjacência.
Património	
O local de implantação do projeto não possui qualquer ocorrência patrimonial pelo que a intervenção não induz quaisquer impactes sobre esta componente.	Considerando que no interior da área do estabelecimento da RIMA não estão identificados elementos patrimoniais, a intervenção não induz quaisquer impactes sobre esta componente.
Socioeconomia	
Nesta fase, os impactes negativos ao nível da socioeconomia estão sobretudo relacionados com uma potencial afetação do bem-estar das populações vizinhas devido às atividades construtivas potencialmente emissoras de poeiras e ruído, assim como do tráfego associado à obra que utiliza as vias rodoviárias locais. Face à dimensão e localização da obra em relação às populações, estas atividades, embora com potencial de provocar impactes negativos, estes serão temporários, de extensão restrita, de magnitude reduzida, de baixa intensidade e insignificantes, estando sobretudo associados ao tráfego.	Face ao projeto inicialmente previsto, o projeto de alteração encontra-se ligeiramente (cerca de 100 m) mais afastado dos recetores sensíveis. Contudo, apesar da maior proximidade do projeto inicial aos recetores sensíveis localizados na proximidade da EM562, em zona industrial, não é expectável que mesmo nesse cenário as obras pudessem causar impactes substancialmente diferentes dos identificados no presente estudo.

Impacte da obra do projeto de alteração	Comparação entre o impacto do projeto de alteração e o impacto do projeto inicial
O projeto permitirá, durante a fase de obra um impacto positivo ao nível do emprego direto, certo e temporário , podendo ser abrangente , de magnitude moderada e de baixa intensidade , resultando num impacto pouco significativo .	Também ao nível do emprego os impactos seriam semelhantes.

Saúde humana

A obra localiza-se no interior do estabelecimento existente, com um amplo perímetro na envolvente sem ocupação populacional, pelo que nesta fase potenciais impactos sobre a saúde humana serão insignificantes e estarão associados sobretudo ao risco de acidentes (lesões, mortes não naturais) causadas pelo tráfego associado à obra (transporte de materiais).

Salienta-se que as habitações mais próximas se localizam a 650 m do local da célula 2 e a 450 m do perímetro do estabelecimento, pelo que não é expectável que junto a essas habitações, as quais não apresentam visibilidade para o interior da célula, se faça sentir qualquer grau de incomodidade, seja ao nível do ruído, seja da emissão de poeiras com potencial impacto na qualidade do ar, e/ou nas vivências/atividades desenvolvidas no local da habitação, com potencial afetação do bem-estar da comunidade ou alteração dos determinantes ambientais

Os restantes recetores sensíveis concentram-se em aglomerados populacionais cuja distância mínima é de 900 m, pelo que também nesses locais não ocorrerá qualquer impacto relacionado com a obra.

Face ao projeto inicialmente previsto, o projeto de alteração encontra-se ligeiramente (cerca de 100 m) mais afastado dos recetores sensíveis.

Considera-se que esta diferença não é relevante, na medida em que também ao nível do projeto inicial não se prevê que a obra de construção de novas células causasse incomodidade junto à população.

5.18.2 Fase de Funcionamento

Na fase de funcionamento as principais atividades potencialmente geradoras de impacto são a presença da nova célula, a deposição e transporte de resíduos. De acordo com a avaliação realizada, tendo em conta a localização da intervenção e a situação ambiental descrita no Capítulo 4, não são esperados quaisquer impactos significativos sobre as componentes ambientais avaliadas. Por outro lado, e apesar do volume de deposição de resíduos aumentar, tendo em consideração que a área de deposição é menor, o projeto de alteração acaba por ser ambientalmente mais favorável que o projeto inicial (Quadro 5.38).

Quadro 5.38 - Avaliação comparativa de impactos da fase de funcionamento.

Impacte do funcionamento do projeto de alteração	Comparação entre o impacto do projeto de alteração e o impacto do projeto inicial
Clima e alterações climáticas	
O controlo atualmente realizado ao Aterro em funcionamento (células 1A e 1AB) não identificaram a emissão nem de CO ₂ nem de CH ₄ . As emissões de gases com efeito de estufa (GEE) associadas ao funcionamento do Aterro relacionam-se com a combustão de combustíveis fósseis pela maquinaria utilizada na frente de Aterro e pelo consumo de energia elétrica.	Face ao projeto inicial, o projeto de alteração receberá uma maior quantidade de resíduos, pelo que as emissões totais de GEE associadas ao transporte dos resíduos e ao seu acondicionamento com recurso à maquinaria na frente de Aterro, também será maior.
O funcionamento do projeto de alteração será em tudo idêntico ao atualmente existente na frente de trabalho ativa.	Não se preveem alterações no que respeita às emissões diretas de GEE a partir do Aterro.
Caso a monitorização realizada na frente de trabalho venha a detetar emissão de GEE, o projeto contempla a instalação de sistema de recolha e queima do biogás.	Tendo em conta que o projeto de alteração apresenta uma extensão, em área, menor que o projeto inicial, mantendo a área remanescente um uso natural, a mesma continuará a funcionar como sumidouro de carbono. Contudo, tendo em
Contudo, tendo em conta que a operação do Aterro retirará da Lista de Resíduos Admissíveis os resíduos biodegradáveis, dando	

Impacte do funcionamento do projeto de alteração

seguimento ao previsto na legislação, a emissão destes gases será muito pouco provável.

Importante referir, no entanto, que aumentando o tempo de vida útil do Aterro, temporalmente ocorrerá uma maior emissão de gases com efeito de estufa associados à maquinaria utilizada na frente de trabalho, ao transporte dos resíduos provenientes dos produtores e ao consumo de energia elétrica.

O impacto do projeto de alteração será assim **negativo, direto, certo, permanente, abrangente, de magnitude elevada** mas de **intensidade muito baixa**, o que se traduz num impacto **pouco significativo**.

Comparação entre o impacto do projeto de alteração e o impacto do projeto inicial

consideração que o uso dominante é 'matos', ou seja, com uma baixa capacidade de armazenamento de carbono, propõem-se como medida mitigadora a requalificação da área remanescente através da plantação de espécies arbóreas autóctones que contribuam para a mitigação do impacto causado pelo funcionamento do Aterro durante um período mais extenso, e que, ao mesmo tempo, contribua para a minimização do risco de incêndio (na vertente adaptação).

Geologia e Geomorfologia

A operação do Aterro, à medida que a deposição de resíduos ocorre, traduz-se numa alteração à geomorfologia local, que no final desta fase culmina com uma alteração de cota superior em 20 m. Contudo, a cota máxima de deposição na globalidade do Aterro mantém-se nos 545 m (inicialmente previstos para a célula 1B a qual, com o projeto de alteração baixa para os 527,5 m), não existindo assim qualquer alteração da cota máxima prevista no projeto inicial. Não obstante esse facto, considerando a intervenção na célula 2 por si só, considera-se que o impacto associado será **negativo, direto, certo, permanente, isolado, de magnitude moderada e intensidade alta**, resultando num grau de significância **muito significativo**.

Face ao projeto inicial, com uma área de intervenção/alteração geomorfológica superior em 3,5 ha, o impacto ao nível da geologia/geomorfologia seria superior na extensão ocupada.

Acresce, ainda, a relativização do impacto face à alteração geomorfológica provocada pelo Aterro da Ambisousa de cota bastante superior.

Recursos Hídricos subterrâneos

Na fase de funcionamento de um Aterro de Resíduos, os impactos sobre as águas subterrâneas estão sobretudo associados ao risco de ocorrência de contaminações da água devido a eventuais derrames/fugas de lixiviados.

Segundo os dados de monitorização das águas subterrâneas na área do estabelecimento da RIMA (apresentados nos Capítulos 3 e 4), não se identifica qualquer indício de ocorrência de contaminação relacionada com o seu funcionamento.

Assim, tendo em conta que o projeto da célula 2 cumprirá com todas as disposições de impermeabilização do fundo e taludes da célula, procedendo à devida recolha de lixiviados, na fase de funcionamento não são esperados quaisquer impactos sobre a qualidade das águas subterrâneas.

Face ao projeto inicial, a área ocupada pelo Aterro será menor. Em termos do funcionamento propriamente dito, tendo em conta os projetos de impermeabilização e recolha de lixiviados, não são esperados quaisquer impactos sobre a qualidade das águas subterrâneas, independentemente da dimensão do projeto.

Contudo, com o projeto de alteração proposto, o estabelecimento da RIMA disporá de maior área permeável, ou seja, verificar-se-á uma minimização na diminuição da taxa de recarga e, por conseguinte, uma redução no volume de águas de escorrência (águas pluviais) que seria necessário gerir.

Recursos Hídricos superficiais

Na fase de funcionamento de um Aterro de Resíduos, os impactos sobre as águas superficiais estão sobretudo associados ao risco de ocorrência de contaminações da água devido a eventuais derrames/fugas de lixiviados para o meio hídrico.

Com base no histórico de funcionamento do Aterro atualmente existente, mantendo-se as mesmas condições de operação, não é expectável que o licenciamento da nova célula induza quaisquer tipo de impactos ao nível da qualidade das águas superficiais.

Em termos do funcionamento propriamente dito, tendo em conta os projetos de impermeabilização e recolha de lixiviados e pluviais, não são esperados quaisquer impactos sobre a qualidade das águas superficiais, independentemente da dimensão do projeto.

Contudo, com o projeto de alteração proposto, a área total impermeável, ou seja, a área geradora de escorrências pluviais para gerir, será menor,

Impacte do funcionamento do projeto de alteração	Comparação entre o impacto do projeto de alteração e o impacto do projeto inicial
Atualmente, a RIMA dispõe de programa de monitorização, quer das águas pluviais da lagoa de pluviais, quer da linha de talvegue que, em parte, atravessa o local da nova célula. Segundo os dados apresentados e analisados nos Capítulos 3 e 4, não se identifica que o funcionamento atual do Aterro da RIMA induza impactes sobre o meio hídrico, nomeadamente ao nível dos objetivos de qualidade mínima. Os valores elevados verificados em alguns parâmetros, nomeadamente, azoto amoniacal e cloretos, foram obtidos na linha de talvegue no ponto a montante do local de atividade da RIMA, indiciando como origem outra fonte de contaminação. Nesse sentido, mantendo-se a forma de operação/gestão ao nível das águas pluviais e impermeabilizações na nova célula, não serão esperados quaisquer impactes sobre a qualidade das águas superficiais.	beneficiando a infiltração em detrimento do seu escoamento superficial e gestão associada.
Qualidade do Ar	
Na fase de funcionamento, o aspeto mais relevante ao nível da qualidade do ar, está associado à emissão de odores. De acordo com a caracterização da situação de referência, com o Aterro da RIMA atualmente em exploração, verificou-se que a perceção de odores ficou maioritariamente circunscrita à área junto à lagoa de lixiviados e à frente de Aterro. Com base na modelação realizada, estima-se que aproximadamente 288 pessoas, numa área de 4,32 km², possam ser expostas a uma frequência de perceção de odores entre 1% e 10% do ano, não excedendo assim os limites legais utilizados (legislação alemã). Não ocorrerá afetação de população com frequências superiores a 10%. Desta forma, o impacte previsto para a célula 2 será negativo, direto, certo, permanente, restrito, com magnitude moderada e de muito baixa intensidade, sendo assim insignificante.	Face ao projeto inicialmente previsto, o projeto de alteração encontra-se cerca de 100 m mais afastado dos recetores sensíveis mais próximos sendo assim previsível que o projeto de alteração agora analisado cause uma menor incomodidade de odores a esses recetores (ainda que pouco expressiva).
Ambiente sonoro	
Durante a operação do Aterro (célula 2) a emissão de ruído está associada à circulação de maquinaria pesada utilizada na frente de Aterro (escavadora, compactador) e dos veículos de mercadorias que transportam os resíduos até à frente de Aterro, tal como atualmente acontece na célula em exploração. Tendo por base as medições de ruído analisadas no Capítulo 4, em que, com a atividade atual do Aterro se verifica o cumprimento legislativo (critério de incomodidade e valores limite de exposição) junto aos recetores sensíveis, não é expectável que a exploração de uma nova célula, localizada em local adjacente, altere a situação atualmente existente. Os veículos de transporte de resíduos que acedem ao Aterro, circulam sobretudo pela variante à Serra de Campelos, a qual não apresenta constrangimentos à circulação nem recetores na sua adjacência. Importante ainda referir que o horário de funcionamento do Aterro está circunscrito ao período diurno e dias de semana.	Face ao projeto inicialmente previsto, o projeto de alteração encontra-se ligeiramente (cerca de 100 m) mais afastado dos recetores sensíveis. Contudo, apesar da maior proximidade do projeto inicial aos recetores sensíveis localizados na proximidade da EM562, em zona industrial, não é expectável que o funcionamento do Aterro possa causar alterações nos níveis sonoros já existentes junto a esses recetores. É de prever que a média diária de veículos que acederiam ao Aterro seja semelhante à situação descrita para o projeto de alteração, até porque a dimensão da frente de trabalho seria semelhante. Nesse sentido não se identificam diferenças relevantes entre ambos os projetos.

Impacte do funcionamento do projeto de alteração	Comparação entre o impacte do projeto de alteração e o impacte do projeto inicial
Neste contexto, a alteração dos níveis sonoros devido à utilização da maquinaria pesada, no local de deposição dos resíduos e ao transporte dos resíduos nas vias de acesso da envolvente será um impacte negativo, certo, direto, permanente, restrito, com magnitude moderada e de muito baixa intensidade, na medida em que não são afetados recetores sensíveis, sendo assim o impacte insignificante.	
Solos e uso do solo	
Os impactes sobre os solos (destruição das suas funções/impermeabilização) tornaram-se definitivos com o término da fase de construção da célula. Tendo em conta que o projeto cumpre com todas as disposições de impermeabilização do fundo e taludes da célula, procedendo à devida recolha de lixiviados, na fase de funcionamento não são esperados quaisquer impactes sobre os solos.	Face ao projeto inicial, a área ocupada pelo Aterro será menor. Em termos do funcionamento propriamente dito, não são esperados quaisquer impactes sobre os solos, independentemente da dimensão do projeto. Contudo, com o projeto de alteração proposto, o estabelecimento da RIMA disporá de maior área permeável, ou seja, de solos que continuarão a desempenhar as suas funções ecológicas.
Biodiversidade	
Na fase de obra, resultado da remoção da vegetação (giestal) e da afetação/perturbação das espécies, tendo em conta a reduzida dimensão da área, o baixo valor conservacionista da mesma e o seu contexto territorial, ocorre um impacte que sendo negativo e permanente se avalia em como possuindo uma intensidade muito baixa e insignificante. Em termos do funcionamento propriamente dito, não são esperados impactes sobre a biodiversidade.	Face ao projeto inicial, a área ocupada pelo Aterro será menor. Com o projeto de alteração proposto, o estabelecimento da RIMA disporá de maior área natural (sobretudo matos), ou seja, área que continuará a servir de habitat para as espécies de fauna presentes ainda que sejam espécies comuns.
Paisagem	
O Aterro de resíduos na célula 2, constitui um prolongamento da atividade existente na área do projeto já em atividade, nomeadamente, na atual célula 1A e 1B. A cota do local irá progressivamente aumentar com o aterro, passando no final a ter uma cota de 545 m. Trata-se da continuação de uma atividade existente, que irá prolongar-se por mais 10 anos. A envolvente imediata já se encontra em grande parte afeta a estruturas da mesma natureza, nomeadamente, a área da células 1A e 1B e o Aterro existente da Ambisousa que apresenta uma cota elevada e que ‘amortiza’ a visibilidade da nova célula. Na envolvente mais próxima não existem observadores sensíveis permanentes (povoações e habitações isoladas com visibilidade para o projeto). A maioria dos aglomerados populacionais mais próximos do projeto estão localizados a uma distância superior a 1000 m pelo que os elementos artificiais associados ao projeto não serão totalmente perceptíveis. Acresce que o local em causa já apresenta uma qualidade visual da paisagem muito baixa e uma capacidade de absorção visual alta, características que se manterão com a nova célula em exploração. Nesta fase, é esperado um impacte negativo, certo, permanente, restrito à área com visibilidade para as alterações paisagísticas decorrentes da presença do projeto, sendo a	O projeto proposto constitui uma redução da área inicialmente prevista para o Aterro que no global, passará de 12,4 ha para 8,9 ha. Observa-se assim uma diminuição da área artificializada e, sobretudo, do global da volumetria prevista para a atividade do Aterro. Acresce que a cota máxima se mantém nos 545 m inicialmente previstos. No global, face à menor área afetada, o projeto de alteração, em termos paisagísticos, é mais favorável que o projeto inicialmente previsto.

Impacte do funcionamento do projeto de alteração

Comparação entre o impacte do projeto de alteração e o impacte do projeto inicial

magnitude moderada. A **intensidade é baixa** por se considerar que tem pouca exposição visual e os observadores sensíveis permanentes estarem afastados, apesar de ocorrer uma alteração à cota do terreno, mas que estará integrado com a envolvente imediata que já apresenta intrusões visuais. O impacte na paisagem na fase de funcionamento será **pouco significativo**.

Património

Considerando que no interior da área do estabelecimento da RIMA não estão identificados elementos patrimoniais, a deposição de resíduos em Aterro **não induz quaisquer impactes sobre esta componente**, independentemente da área ocupada pelo projeto.

Socioeconomia

Durante a operação do Aterro (célula 2) tendo por base o histórico de funcionamento (células 1A e 1B), os impactes negativos ao nível do bem-estar da população, estão associados, sobretudo à emissão de odor. Embora potencialmente negativos e permanentes, restritos, com magnitude moderada e de muito baixa intensidade, serão insignificantes. Nesta fase há ainda que considerar o tráfego associado ao transporte dos resíduos. Tendo em conta as características da rede rodoviária adjacente ao local do Aterro, o impacte da circulação de camiões, apesar de negativo, certo, permanente terá uma extensão restrita fazendo-se sentir sobretudo na Variante à Serra de Campelos, de magnitude moderada e uma intensidade baixa, pelo que no global o impacte do projeto sobre a rede de infraestruturas rodoviárias e mobilidade da população será pouco significativo. No que ao emprego respeita, serão mantidos os postos de trabalho atualmente existentes.

Face ao projeto inicialmente previsto, o projeto de alteração encontra-se ligeiramente (cerca de 100 m) mais afastado dos recetores sensíveis.

Contudo, apesar da maior proximidade do projeto inicial aos recetores sensíveis localizados na proximidade da EM562, em zona industrial, não é expectável que o funcionamento do Aterro possa causar alterações nos níveis sonoros já existentes junto a esses recetores.

É de prever que a média diária de veículos que acederiam ao Aterro seja semelhante à situação descrita para o projeto de alteração, até porque a dimensão da frente de trabalho seria semelhante. A diferença é que se poderia prolongar mais no tempo (maior tempo de vida útil).

Nesse sentido não se identificam diferenças relevantes entre ambos os projetos.

Saúde humana

O funcionamento do projeto de alteração é em tudo idêntico ao funcionamento atual da instalação no que respeita às potenciais atividades/aspetos com impacte sobre a saúde humana, nomeadamente no que respeita à emissão de odores (o principal aspeto relacionado com o funcionamento de um Aterro). Contudo não existe população exposta a níveis de perceção acima dos 10%.

Mantendo a célula 2 em avaliação a mesma forma de operação, quer ao nível a frente de trabalho, quer ao nível da tipologia de resíduos rececionados, verifica-se que a afetação por odores é muito semelhante ao que atualmente se verifica, não ocorrendo incumprimentos legislativos.

Inclusivamente, verifica-se que a população afetada pelos odores emitidos pela frente de Aterro diminui ligeiramente, na medida em que a frente de trabalho do Aterro se desloca para nascente, afastando-se um pouco mais das áreas populacionais. No entanto, a fonte bacia de lixiviados manterá a posição atual. Desta forma, o impacte associado ao funcionamento da célula 2 tenderá a ser **negativo, direto, possível, permanente, restrito**,

Face ao projeto inicialmente previsto, o projeto de alteração encontra-se cerca de 100 m mais afastado dos recetores sensíveis mais próximos sendo assim previsível que o projeto de alteração cause uma menor incomodidade de odores a esses recetores (ainda que pouco expressiva).

Impacte do funcionamento do projeto de alteração

**Comparação entre o impacte do projeto de alteração
e o impacte do projeto inicial**

com **magnitude moderada** e de **baixa intensidade**, sendo assim **pouco significativo**.

De referir ainda que, tendo em consideração a localização do projeto e as vias rodoviárias que lhe dão acesso, sobretudo a variante à serra de Campelos, não é expectável que o tráfego associado ao transporte de resíduos provoque sobrecarga na infraestrutura e/ou condicione a liberdade de circulação dos utilizadores não sendo expectável o incremento do risco de acidentes de onde resultam lesões (ferimentos) e, potencialmente, mortes não naturais.

5.18.3 Fase de Desativação

A fase de desativação, no contexto da presente avaliação, corresponde às etapas de encerramento e pós-encerramento do Aterro. No encerramento será efetuada a cobertura final dos resíduos com a colocação das camadas de proteção/impermeabilização, solos de cobertura e revestimento vegetal para enquadramento paisagístico.

No pós-encerramento, as redes de recolha de lixiviados continuarão a funcionar e a RIMA manterá a manutenção do espaço e o autocontrolo e monitorização ambiental.

A área de intervenção será menor quando comparada com a área do projeto inicial. Contudo, trata-se de uma fase sem impactes relevantes, pelo que se considera não existirem diferenças relevantes entre projetos.

6. Riscos

A presente secção desenvolve a análise de riscos nas seguintes vertentes:

- Identificação de riscos com origem em fenómenos ou ações externas ao projeto (não imputáveis diretamente a este) com potencial de afetar o projeto;
- Identificação de riscos com origem direta no projeto;

A análise levada a cabo nesta secção não contempla análises aos riscos na saúde e segurança no trabalho em fase de construção, ou outra, uma vez que estes estão fora do âmbito de aplicação da avaliação de impacto ambiental apresentando enquadramento em legislação específica.

Nesta secção teve-se em consideração a localização do projeto face aos riscos identificados pelo Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil de Lousada (PMEPCL) e pela 'Avaliação Nacional do Risco' (ANEPC, 2023), a qual identifica e caracteriza os perigos de génese natural, tecnológica ou mista, suscetíveis de afetar o território de Portugal Continental, ponderando assim os riscos que poderão ter significado para o projeto.

6.1. Riscos externos ao projeto

A análise de risco apresentada no âmbito da 'Avaliação Nacional de Risco' abrange 23 riscos para o território continental. No Quadro 6.1 identificam-se os riscos em causa, apresentando-se um enquadramento da área de implantação do projeto na classe de suscetibilidade ao risco tendo em conta a informação constante da 'Avaliação Nacional de Risco' (ANPEC, 2023). No Quadro 6.1 apresenta-se ainda uma análise preliminar dos riscos inseridos nas classes de suscetibilidade nulas ou reduzidas e que, por esse motivo, não serão alvo de avaliação adicional no contexto da presente análise. Os riscos para os quais a área de estudo se insere nas classes de suscetibilidade 'Moderada a Muito Elevada' serão alvo de análise mais detalhada a seguir à apresentação do Quadro 6.1.

A análise tem ainda em consideração a informação, de maior pormenor, constante do PMEPCL. O PMEPCL foi elaborado para enfrentar a generalidade das situações de emergência que se admitem ser possíveis de ocorrer no concelho de Lousada. Neste contexto, o Plano identifica todos os riscos que apresentam a maior probabilidade de ocorrer no concelho, agrupando-os em três categorias distintas:

- Naturais: Movimentos de Massa, Cheias e Inundações, Ondas de Calor e Ondas de Frio;
- Tecnológicos: acidentes rodoviários, acidentes em estabelecimentos de fabrico e armazenagem de produtos explosivos, Incêndios urbanos, acidentes industriais que envolvam substâncias perigosas, acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas, colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas;
- Mistos: erosão hídricas dos solos e incêndios rurais.

A metodologia PMEPCL cruza o grau de gravidade com o grau de probabilidade numa matriz de risco que classifica os riscos em baixo, moderado, elevado e extremo. A gravidade é classificada em residual, reduzida, moderada, acentuada e crítica, como escala das consequências negativas de um evento, e a probabilidade é classificada como baixa, média-baixa, média, média-alta e elevada.

Na Figura 6.1 identificam-se os riscos naturais, mistos e tecnológicos do concelho de Lousada de acordo com o seu grau de gravidade, probabilidade e risco.

		Gravidade				
		Residual	Reduzido	Moderado	Acentuado	Crítico
Probabilidade	Elevada		Erosão hídrica dos solos.	Movimentos de massa; Cheias e inundações.		Incêndios rurais; Acidentes rodoviários; Acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas.
	Médio-alta				Ondas de calor; Ondas de frio.	Incêndios urbanos; Acidentes industriais que envolvam substâncias perigosas.
	Média				Colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas.	Acidentes em estabelecimentos de fabrico e de armazenagem de produtos explosivos.
	Médio-baixa					
	Baixa					

Figura 6.1 – Hierarquização do grau de risco (gravidade vs probabilidade). Fonte: PMEPC de Lousada.

Quadro 6.1 - Riscos analisados e suscetibilidade da área de estudo ao risco.

Riscos		Suscetibilidade da área de estudo		Análise	
		Avaliação Nacional de Risco'	PMEPCL		
Naturais	Meteorologia adversa	Nevões	Nula ou Residual	--	Os nevões ocorrem com frequência nas regiões montanhosas de Portugal Continental não afetando a área de estudo, localizada junto ao litoral.
		Ondas de calor	Moderado	Elevado	(A desenvolver de seguida)
		Ondas de frio	Elevada	Elevado	(A desenvolver de seguida)
		Ventos fortes	Reduzido	--	Face à tipologia do projeto não é previsível a necessidade de adaptações especiais a este risco. Porém, todos os projetos devem considerar o aumento das ocorrências de fenómenos extremos potenciadores, entre outros, de ventos fortes.
		Secas	Moderada	--	(A desenvolver de seguida)
	Hidrologia	Cheias e inundações	Nula	Moderado	O local de implantação do projeto, face à rede hidrográfica presente e orografia, não apresenta qualquer suscetibilidade a riscos de cheias ou inundações.
		Inundações e galgamentos costeiros	Nula	--	O local do projeto encontra-se afastado da linha de costa.
	Geodinâmica interna	Sismos	Reduzida	--	A zona de intervenção situa-se na zona sísmica D (a menos crítica do território continental), cujo coeficiente de sismicidade assume o valor de 0,3. Uma análise mais detalhada desta componente encontra-se no capítulo de Geologia e Geomorfologia.
		Tsunamis	Nula	--	O local e implantação do projeto encontra-se afastado da zona costeira.
	Geodinâmica externa	Movimentos de massa em vertentes	Existente	Moderado	(A desenvolver de seguida)

Riscos		Suscetibilidade da área de estudo		Análise
		Avaliação Nacional de Risco ²⁶	PMEPCL	
Tecnológicos	Erosão Costeira	Nula	--	O local e implantação do projeto encontra-se afastado da zona costeira.
	Acidentes rodoviários	Elevada	Extremo	(A desenvolver de seguida)
	Acidentes ferroviários	Nulo	--	No local do projeto não existe nenhuma infraestrutura rodoviária.
	Acidentes graves de transporte de	Nula	--	Na área de estudo não existem vias navegáveis.
	Acidentes aéreos	Moderada	--	(A desenvolver de seguida)
	Acidente no transporte terrestre rodoviário de mercadorias perigosas	Moderada	Extremo	(A desenvolver de seguida)
	Acidentes em infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos	Reduzida	--	Na área de estudo não existe nenhum gasoduto/oleoduto de grandes dimensões
	Incêndios urbanos	Nula	Extremo	Apesar de considerado Extremo pelo PMEPCL, na área de estudo não existem aglomerados habitacionais
	Colapso de pontes, túneis e infraestruturas	Existente	Elevado	(A desenvolver de seguida)
	Rutura de barragens	Nula	--	A área do projeto não está sob influência de nenhuma barragem.
	Atividade industrial comercial e Acidentes em instalações fixas com substâncias perigosas	Nula	Extremo	Apesar de considerado Extremo pelo PMEPCL, na área de estudo não existe nenhuma instalação com enquadramento ao nível do regime jurídico de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas (Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto) ²⁶ .
Riscos Mistos	Relacionados com a atmosfera Incêndios Rurais	Média Alta	Extremo	(A desenvolver de seguida)

Com base na informação anteriormente apresentada consideram-se como potencialmente relevantes para desenvolvimento de uma análise mais detalhada, todos os riscos que apresentem, para a área em estudo, classes de suscetibilidade superior a moderada, nomeadamente:

- Ondas de calor;
- Ondas de frio;
- Secas;
- Movimentos de massa;
- Acidentes rodoviários;

²⁶ Estabelecimentos abrangidos | Agência Portuguesa do Ambiente (apambiente.pt), consultado em 11 de julho de 2024.

- Acidentes aéreos;
- Acidente no transporte terrestre de mercadorias perigosas;
- Colapso de pontes e túneis
- Incêndios rurais.

Ondas de Calor

As ondas de calor são fenómenos climáticos comuns e regulares, ocorrendo tipicamente em Portugal Continental durante o período de verão. De acordo com a ANEPC (2023), as regiões mais vulneráveis a este risco são zonas do interior Norte, Centro e Sul, à exceção do Algarve. Segundo a carta de suscetibilidade a ondas de calor (ANEPC, 2023), o local de implantação do projeto localiza-se numa zona classificada como 'risco moderado'. No PMEPCCL o risco de ondas de calor está classificado como 'moderado' pela combinação de gravidade acentuada com uma probabilidade média-alta de ocorrência.

Deste tipo de evento resultam essencialmente consequências sobre a população, resultando em complicações de saúde relacionadas com a exposição prolongada ao calor, sobretudo ao nível da população idosa, crianças e população sem-abrigo.

O projeto em avaliação consiste na operação de uma nova célula para deposição de resíduos industriais não perigosos. Não envolvendo resíduos orgânicos sujeitos a decomposição não é de prever que o projeto seja vulnerável a este risco. Acresce ainda que o projeto não contribui para o agravamento do mesmo.

Ondas de Frio

No decorrer de uma onda de frio ocorrem reduções significativas, por vezes repentinas, das temperaturas diárias, podendo as temperaturas mínimas atingir valores negativos. De acordo com a carta de suscetibilidade de ondas de frio, o local de implantação do projeto encontra-se numa zona de risco elevado. No PMEPCCL o risco de ondas de frio está classificado como sendo 'elevado' pela combinação de gravidade acentuada com uma probabilidade média-alta de ocorrência.

Deste tipo de evento resultam, essencialmente, consequências sobre a população, resultando em complicações de saúde relacionadas com a exposição prolongada ao frio, sobretudo ao nível da população idosa, crianças e população sem-abrigo.

O projeto em avaliação não é de todo afetado pelas ondas de frio e face ao tipo de atividade de desenvolvida considera-se que não contribui para o agravamento do mesmo.

Secas

As secas são acontecimentos climáticos normais e recorrentes com tendência de agravamento no cenário de alteração climática. Segundo a cartografia de risco de seca disponibilizada na Avaliação de Risco (ANEPC, 2023) a área de implantação do projeto encontra-se numa zona de suscetibilidade moderada ao risco de seca, a classificação menos gravosa em território nacional. O PMEPCCL não considera este risco.

Tendo em conta a natureza e modo de operação do projeto (não consumidor de água) conclui-se que o projeto, além de não apresentar vulnerabilidade ao risco de seca também não contribui para o seu agravamento.

Movimentos de massa

Os movimentos de massa designam um conjunto de fenómenos de rutura e movimento de grandes quantidades de rocha ou de terras, ocorrendo ao longo de um talude ou vertente podendo ter origem em diversas causas. Segundo a avaliação nacional de risco as regiões com maior suscetibilidade a movimentos de massa (grau de suscetibilidade elevado) são os distritos de Lisboa, Santarém, Coimbra, Guarda, Braga e Viana do Castelo. O PMEPCCL identifica a ocorrência deste risco com probabilidade elevada e gravidade moderada.

A presença de um Aterro, sobretudo quando de elevada altura, constitui um fator potencial de agravamento do risco de movimentos de massa, devendo este ser analisado de forma integrada entre o terreno de implantação e a própria massa de resíduos. Por um lado, a sobrecarga progressiva induzida pela deposição de resíduos aumenta as tensões no solo de fundação, podendo reduzir a sua capacidade resistente, particularmente em terrenos com fracas características geotécnicas, elevada deformabilidade ou localizados em encostas. Esta condição pode conduzir à instabilização global, envolvendo simultaneamente o terreno natural e o corpo do Aterro.

Face à localização e natureza do projeto considera-se que este é potencialmente vulnerável a este risco na medida em que se encontra em área adjacente ao Aterro da Ambisousa que possui uma cota superior. Os resíduos sólidos urbanos constituem um material heterogêneo, com comportamento mecânico variável e evolução ao longo do tempo, podendo originar assentamentos diferenciais e redução de resistência em determinadas condições. Taludes com inclinações excessivas, alturas elevadas ou inadequado faseamento da exploração podem comprometer a estabilidade do corpo do Aterro. Adicionalmente, a circulação de lixiviados e a infiltração de águas pluviais podem aumentar a pressão intersticial no interior do maciço, diminuindo a sua resistência ao cisalhamento.

O próprio Aterro em avaliação pode ser alvo de deslizamento de massa caso a sua gestão não seja efetuada de forma adequada, nomeadamente no que respeita à salvaguarda da geometria de projeto (cotas e inclinação dos taludes), gestão das águas pluviais e gestão dos lixiviados. Considera-se, no entanto, que este risco será mínimo face ao posicionamento da célula 2 em relação às células 1A e 1B, à própria geometria proposta para o Aterro e estruturas de drenagem propostas. De salientar que em cerca de 25 anos de funcionamento do Aterro, não houve registo de qualquer movimento de massa.

Acidentes rodoviários

A ocorrência de acidentes de trânsito, além dos aspetos relacionados ao comportamento dos condutores e pedestres, está relacionada com a quantidade de veículos na estrada, com as condições do tempo e com a manutenção tanto das vias quanto dos veículos. Os acidentes mais graves geralmente envolvem colisões em série, mas também são relevantes os incidentes entre veículos, especialmente os de transporte público (ANEPC, 2023). No PMEPC o risco de acidentes rodoviários está classificado como 'extremo' fruto do cruzamento de uma probabilidade elevada com uma gravidade crítica. Esta classificação terá a ver com a densa rede rodoviária do município, nomeadamente com a rede de autoestradas existente.

A sul do local de implantação do projeto, encontra-se a A42 e a nascente a A11. Estas vias estão classificadas como de suscetibilidade elevada a acidentes rodoviários, nomeadamente a choques violentos em cadeia envolvendo elevado número de viaturas, podendo afetar quer os condutores/passageiros, quer as próprias vias e as infraestruturas associadas (pontes, viadutos e túneis), que poderão sofrer danos em caso de acidente. Na A42 localiza-se um nó da autoestrada que facilita a ligação destas duas vias com a zona industrial na qual o Aterro da RIMA se encontra implantado. Assim, verificando o posicionamento deste nó, em caso de acidente nesse troço é de esperar que o acesso ao local do projeto, fique temporariamente condicionado.

Adicionalmente, o incremento de tráfego, em particular o pesado, associado ao projeto poderá ser um fator de agravamento do risco de acidentes rodoviários. Neste contexto, para além da questão de um eventual impedimento de circulação temporário na via, o projeto da RIMA não é vulnerável a este risco.

Acidentes aéreos

Os acidentes aéreos constituem um risco com potencial para gerar danos críticos ao nível da população devido ao elevado número de mortos e feridos que podem provocar. No caso dos acidentes aéreos, considera-se que os elementos expostos são os ocupantes das aeronaves, as próprias aeronaves, bem como as populações, os edifícios e as infraestruturas localizados no solo (ANEPC, 2023). O PMEPC não considera este risco.

No âmbito da 'Avaliação Nacional de Risco' a área de implantação do projeto encontra-se numa zona classificada como de risco moderado de acidentes aéreos. Este risco está fundamentalmente ligado à proximidade ao

aeroporto Francisco Sá Carneiro. Embora potencialmente vulnerável a este risco, tal como a generalidade do território envolvente, o projeto não contribui para o agravamento do mesmo.

Transporte terrestre rodoviário de mercadorias perigosas

O transporte terrestre de mercadorias perigosas constitui um risco devido à possibilidade de ocorrência de acidentes que envolvam a libertação não controlada da mercadoria perigosa transportada sendo que o PMEPC classifica este risco como 'extremo' (tendo gravidade crítica e probabilidade elevada). A probabilidade elevada presume-se ser consequência do atravessamento do município por várias autoestradas.

Nestes acidentes considera-se que os principais elementos expostos são os próprios condutores envolvidos e ainda os aglomerados habitacionais que se localizam na proximidade dos itinerários utilizados neste tipo de transporte. A gravidade do acidente dependerá do tipo de substância transportada nomeadamente se provoca nuvem tóxica ou não.

Contudo, tendo em conta o afastamento do local do projeto às vias em causa não é de todo expectável que um acidente nessas vias que envolva substâncias perigosas possa afetar o local do projeto. Acresce ainda que na envolvente próxima do local do Aterro não existe nenhum estabelecimento classificado como SEVESO, pelo que a probabilidade de circulação de veículos de transporte de grandes quantidades de substâncias desta natureza nas vias rodoviárias adjacentes ao Aterro é muito baixa.

Nesse contexto, considera-se que, para além da questão de um eventual impedimento de circulação na via, o projeto da RIMA não é vulnerável a este risco. Por outro lado, considerando que o projeto não contempla o transporte de resíduos perigosos, também não contribui para o agravamento do risco.

Colapso de Pontes e Túneis

A falha catastrófica de uma infraestrutura de escala macro, como uma ponte, túnel ou viaduto, pode resultar não apenas em danos materiais significativos, mas também em consequências severas para a população circundante, incluindo perda de vidas e ferimentos graves (ANEPC, 2023). O PMEPC classifica este risco como elevado (tendo gravidade acentuada e probabilidade média).

A infraestrutura a implantar não se encontra sob influencia direta de nenhuma ponte ou túnel. Contudo, o principal acesso ao projeto, a variante a Campelos, atravessa a autoestrada A42 através de uma ponte, a qual, em caso de colapso, dificultará o acesso ao local do projeto.

Apesar desse colapso não provocar qualquer impacto direto no projeto, o acesso a esta área do município ficará, em parte, condicionado durante algum tempo pelo que se pode assumir que o projeto é vulnerável a esse risco mas não contribui para o seu agravamento.

Incêndios Rurais

Os incêndios rurais ocorrem ciclicamente todos os anos no território de Portugal Continental, com particular incidência durante o período de verão (ANEPC, 2023). Acresce ainda que, em cenário de alteração climática, com ocorrência de eventos extremos, o país estará mais suscetível à ocorrência de incêndios rurais. No PMEPC os incêndios rurais estão classificados como de risco 'extremo', face ao cruzamento de uma probabilidade elevada com uma gravidade crítica.

Segundo a carta de perigosidade estrutural de incêndio rural 2020-2030²⁷, verifica-se que a zona de implantação do projeto está classificada como de perigosidade muito alta tal, como a generalidade da zona envolvente cujo uso do solo é predominante matos.

A atual área das células em exploração, assim como o centro de triagem e o Aterro da Ambisousa, encontram-se excluídas das classes de perigosidade.

Tendo em conta a localização das intervenções a realizar no território pelo projeto, verifica-se que este é potencialmente vulnerável ao risco de incêndio podendo ser afetado por incêndios que tenham origem na área adjacente. De referir, no entanto, que o estabelecimento da RIMA tem implementado um sistema de

²⁷ <https://geocatalogo.icnf.pt/websig/> (consultado em 25 de março de 2026)

combate a incêndio em torno do estabelecimento. Este sistema será ampliado no âmbito da implementação do projeto da célula 2, permitindo assim acautelar os efeitos de um eventual incêndio. Face às atividades desenvolvidas, e considerando que a RIMA procede à gestão do combustível no interior do perímetro do estabelecimento não é expectável que a sua atividade contribua para o agravamento do risco.

O PMEPCl identifica ainda o seguinte risco classificado como 'extremo':

- Acidentes em estabelecimentos de fabrico e de armazenagem de produtos explosivos - não aplicável à área do projeto pois esta não está sob influência de qualquer unidade de fabrico destes produtos.

Síntese

No Quadro 6.2 apresenta-se uma síntese da avaliação dos riscos devido a situações externas ao projeto.

Quadro 6.2- Síntese dos riscos devido a situações externas ao projeto.

Risco	Projeto é Vulnerável?	Projeto agrava de forma relevante o risco existente?
Ondas de Calor	Não	Não
Ondas de frio	Não	Não
Secas	Não	Não
Movimentos de massa	Sim	Não
Acidentes rodoviários	Não	Não
Acidentes aéreos	Sim	Não
Transporte terrestre de mercadorias perigosas	Não	Não
Colapso de pontes e túneis	Sim	Não
Incêndios rurais	Sim	Não

6.2. Riscos associados ao projeto

O projeto poderá induzir um conjunto de riscos quer durante a fase de construção quer durante a fase de funcionamento.

No Quadro 6.3 identificam-se os riscos relacionados com o projeto (fases de construção e funcionamento) e os respetivos riscos.

Quadro 6.3- Riscos associados ao projeto.

Fase	Perigos	Risco
Fase de construção	Presença de máquinas e equipamentos	Acidentes que se traduzem em fuga ou derrames de substâncias poluentes
	Acréscimo de tráfego, sobretudo de tráfego pesado	Acidentes rodoviários
Fase de funcionamento	Presença/deposição de resíduos	Contaminação de solos e águas
	Acréscimo de tráfego, sobretudo de tráfego pesado	Acidentes rodoviários
	Presença de taludes	Deslizamento de massa

6.2.1 Fase de Construção

Durante a construção, os riscos estão relacionados com eventuais acidentes que envolvam derrame de substâncias perigosas (óleos, combustíveis da maquinaria) e de acidentes relacionados com a presença de máquinas e circulação de veículos associados à obra.

A utilização de viaturas e máquinas nas operações de construção tem o potencial de poder causar pequenos derrames (óleos e combustíveis). Estes aspetos foram devidamente avaliados nos capítulos referentes aos solos e recursos hídricos verificando-se que se tratam de situações pontuais e de baixa relevância. Estes aspetos podem ser acautelados pela adoção de boas práticas ambientais em obra (operações programadas de manutenção de veículos e maquinaria, existência no local de meios que permitam controlar derrames acidentais).

Durante esta fase existirá um incremento de tráfego pesado nas vias rodoviárias adjacentes, nomeadamente de tráfego de veículos pesados associados ao transporte das terras e dos materiais de construção. Este tráfego poderá induzir, pontualmente, a ocorrência de acidentes rodoviários ao longo do trajeto a utilizar. Contudo, face ao reduzido número de veículos envolvidos e ao restante tráfego já existente não se considera que este risco agrave de forma relevante as condições de segurança das vias utilizadas.

6.2.2 Fase de Funcionamento

Contaminação de solos e águas

Tratando-se de um Aterro de resíduos, a contaminação de solos e águas são considerados fatores críticos a ter em consideração. Neste contexto, importa enquadrar a situação ambiental atual em que o Aterro já possui duas células em funcionamento há mais de 10 anos (células 1A e 1 B), decorrendo desde então a monitorização quer das águas subterrâneas quer superficiais no local do projeto. A análise realizada com base no histórico de dados de monitorização (apresentados nos capítulos 3 e 4 do EIA) e que contemplaram o ano de 2009, prévio à entrada em funcionamento do Aterro, não identificou problemas de funcionamento, pelo que, mantendo-se o mesmo *modus operandi* na operação da célula 2, a que a acresce a não admissão de biorresíduos, face aos elementos apresentados no estudo, também não é expectável que venham a ocorrer impactes relevantes associados ao funcionamento da célula 2.

Acidentes Rodoviários

Durante esta fase ocorrerá a circulação de veículos pesados de transporte de resíduos entre a origem e o local do Aterro. O incremento de tráfego, em particular o pesado, associado ao projeto poderá ser um fator de agravamento do risco de acidentes rodoviários. Contudo, este risco está em muito relacionado ao comportamento dos condutores, com as condições do tempo e com a manutenção tanto das vias quanto dos veículos. O tráfego gerado pela operação da célula 2 atingirá os níveis já existentes nos anos de 2021 e 2022.

Assim, face ao tráfego existente na região e às boas características das vias de acesso próximo do projeto, até considerando que a via de acesso direto na aproximação ao local do Aterro, a Variante à serra de Campelos, não possui habitações à face da estrada, não é expectável um incremento relevante do risco de acidentes rodoviários imputados ao tráfego gerado pelo projeto.

Deslizamento de massa

Durante a fase de operação ocorrerá a deposição de resíduos que irão sendo compactados. À medida que o volume de resíduos é incrementado, aumentando a altura do Aterro, o risco à ocorrência de deslizamentos de massa/resíduos aumenta. Contudo, a deposição de resíduos deverá obedecer ao estipulado pelo projeto, nomeadamente no que respeita à altura e inclinação dos taludes, à criação de patamares que visam um aumento da estabilidade e fixação do solo de cobertura aplicado sobre a camada impermeável da superfície, à altura máxima proposta e à compactação para estabilização da massa de resíduos. Acresce que o projeto contempla a colocação de coberturas temporárias dos resíduos minimizando a entrada de águas pluviais, bem como a drenagem, quer das águas pluviais, quer dos lixiviados, minimizando assim o risco de saturação dos materiais, fator que pode estar na base do desencadeamento de movimento de massa. A prevenção dos deslizamentos é ainda salvaguardada pela implementação da monitorização da estabilidade identificando eventuais deslocamentos horizontais, assentamentos e deformações, permitindo a atuação em tempo útil.

7. Medidas de Mitigação e Recomendações

Segundo os Princípios da Melhor Prática em Avaliação de Impacte Ambiental (IAIA/IEA, 1999²⁸) *“o processo de AIA deve providenciar a mitigação e a gestão de impactes - para estabelecer as medidas necessárias para evitar, minimizar ou compensar os impactos adversos previstos e, quando adequado, para incorporar estas medidas num plano ou num sistema de gestão ambiental”*.

"Mitigação" inclui:

- Evitar o impacte através da não realização de determinada ação ou partes de uma ação;
- Minimizar os impactes através da limitação do grau ou magnitude da ação ou da sua concretização;
- Retificar o impacte através da reparação, reabilitação ou restauro do ambiente afetado;
- Reduzir ou eliminar o impacte ao longo do tempo através de operações de preservação ou manutenção durante o tempo de vida da ação;
- Compensar o impacte através da realocização ou da criação de recursos ou ambientes de substituição.

De acordo com esta definição, as medidas de mitigação incluem medidas preventivas (que pretendem evitar um impacte), medidas minimizadoras (que pretendem reduzir um impacte) e medidas compensatórias (que pretendem compensar um impacte não evitável).

Face à avaliação de impactes anteriormente realizada, apresenta-se de seguida um conjunto de medidas de mitigação que incluem medidas preventivas e medidas minimizadoras dos impactes negativos identificados. Realce-se, no entanto, o facto dos impactes identificados, com exceção da geomorfologia, serem considerados pouco significativos e insignificantes, pelo que as medidas de seguida propostas são medidas genéricas de boa prática ambiental

As medidas preventivas e de minimização serão apresentadas de acordo com os seguintes tópicos:

- Construção;
- Funcionamento;
- Desativação.

Complementarmente, far-se-á a correspondência de cada uma das medidas propostas com o fator ambiental correspondente.

7.1.1 Construção

As medidas propostas para a fase de construção devem ser incorporadas no Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra.

- Ao nível da Arqueologia devem ser implementadas medidas de Nível 3²⁹ ou seja:
 - Deve ser realizado o acompanhamento arqueológico, permanente, da atividade de desmatção e das etapas de construção que consistam na mobilização de sedimentos (escavação, revolvimento) com afetação no solo e subsolo;
 - Os trabalhos de acompanhamento arqueológico devem ser desenvolvidos por um arqueólogo ou uma equipa devidamente credenciada para o efeito, e com experiência comprovada em trabalhos semelhantes;

²⁸ IAIA – International Association for Impact Assessment / IEA - Institute of Environmental Assessment 1999 *Environmental Impact Assessment Best Practice Principles*. Fargo, USA: International Association for Impact Assessment (disponível em www.iaia.org/). Tradução portuguesa disponível em www.redeimpactos.org/.

²⁹ Medidas que por princípio não resultam em condicionantes ao desenvolvimento do projeto, devendo, mesmo assim, ter o devido acompanhamento arqueológico das obras.

- Deve ser assegurado que a descoberta de quaisquer vestígios arqueológicos nas áreas de intervenção obriga à suspensão imediata dos trabalhos no local e à sua comunicação ao órgão competente da Tutela e demais autoridades, em conformidade com as disposições legais em vigor. A afetação irreversível de vestígios arqueológicos implica trabalhos arqueológicos e de conservação complementares.
- As terras vegetais resultantes da decapagem devem ser armazenadas em pargas no interior da área da RIMA para posterior reutilização à medida que se procede à selagem da célula. As pargas devem ter até 2 m de altura, com topo relativamente côncavo, ser implantadas num local plano e bem drenado. Devem ser colocadas próximo das áreas de onde foram removidas, mas devidamente protegidas das restantes atividades da obra. Devem ser protegidas contra a erosão hídrica e eólica através de uma sementeira de espécies forrageiras de gramíneas e, sobretudo, leguminosas pratenses, de forma a manter/melhorar a sua qualidade. Devem ser protegidas fisicamente de quaisquer ações de compactação por máquinas em circulação em obra;
- Os trabalhos de construção e circulação de veículos pesados na área de intervenção deverão decorrer apenas no período diurno, das 8 às 20 horas em dias úteis;
- Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável, e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- Garantir a presença em obra apenas de veículos com manutenção e revisão periódica em dia, de forma a manter as normais condições de funcionamento;
- Caso ocorra um derrame de produtos poluentes deverá proceder-se, com a maior brevidade possível, à recolha do solo contaminado e ao seu encaminhamento, por operador licenciado, para destino final adequado;
- As operações de manutenção de veículos afetos à obra, nomeadamente as operações de mudanças de óleos devem ser efetuadas em oficinas próprias devidamente licenciadas para o efeito;
- As terras de empréstimo a utilizar no fundo da célula devem provir de área licenciada/autorizada para o efeito. A decisão da localização das áreas de empréstimo é frequentemente uma questão dúbia, nomeadamente ao nível do momento em que tal origem terá de ser definitiva, quando, em muitos casos, o próprio empreiteiro que ganhar a empreitada de construção poderá ter uma área própria devidamente licenciada. Neste âmbito, o que é importante salvaguardar é que quaisquer origens dos materiais de empréstimo deverão provir de uma área devidamente licenciada ou de local autorizado localizado o mais próximo possível da área de obra;
- O estaleiro deve dispor de formas/meios de contenção e remoção de eventuais derrames (kits de emergência ambiental, constituídos por material absorvente, recipientes, pás) de óleos, lubrificantes ou outros produtos perigosos, que possam causar poluição dos solos e/ou águas, devendo os produtos derramados e/ou utilizados para a recolha dos derrames ser tratados como resíduos;
- Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes das instalações sanitárias amovíveis a instalar na frente de obra, com reservatórios estanques e em número adequado ao efetivo de operários presentes na obra;
- Proceder a uma correta gestão dos resíduos produzidos, no que respeita ao seu armazenamento temporário e destino final, assegurando que são tratados, valorizados ou eliminados em instalações devidamente licenciadas/autorizadas para o efeito. O armazenamento temporário deverá ser feito em recipientes próprios e em local apropriado no estaleiro, devendo ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências derrames;
- Na área remanescente do perímetro do estabelecimento, que não será ocupada pelo Aterro, desenvolver e implementar um projeto de plantação de espécies arbóreas autóctones (sobreiros e

medronheiros). As plantações devem ser realizadas mantendo uma distância de segurança à base dos taludes do Aterro e do perímetro (vedação) do estabelecimento, de forma a mitigar o risco de incêndio.

7.1.2 Fase de Funcionamento

Para a fase de funcionamento, e sem prejuízo do cumprimento do estipulado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020 de 10 de dezembro, o qual aprova o Novo Regime Geral da Gestão de Resíduos, o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos, devem ser implementadas as seguintes medidas:

- Elaboração e implementação de um Plano de Gestão de Odores o qual deverá incluir a identificação das fontes de emissão difusas de odores em todas as operações/atividades realizadas no estabelecimento, bem como a sua caracterização, as técnicas utilizadas/implementadas para a prevenção, redução e/ou eliminação dessas emissões, com protocolo com medidas e cronogramas adequados e o protocolo para resposta a ocorrências de odores incómodos.
- Efetuar o acompanhamento sistemático do processo de elaboração e aprovação do BREF específico para aterros (*BREF LAN – Landfills*), atualmente em desenvolvimento, bem como das respetivas Conclusões MTD (BAT Conclusions), comprometendo-se a avaliar a sua aplicabilidade à instalação e a introduzir as adaptações técnicas e operacionais necessárias sempre que tal venha a ser legalmente exigido ou tecnicamente justificável;
- Proceder à cobertura regular dos resíduos depositados garantindo que a frente ativa de exploração é reduzida ao mínimo necessário, recorrendo aos materiais adequados, nomeadamente às terras resultantes da escavação no âmbito da construção da célula, ou coberturas temporárias;
- Proceder à cobertura temporária ou intermédia das áreas do Aterro já preenchidas, sempre que estas não se encontrem em fase ativa de deposição, com o objetivo de reduzir a infiltração de águas pluviais e a consequente geração excessiva de lixiviados e saturação dos materiais. Estas coberturas, de carácter não definitivo, deverão ser mantidas e ajustadas ao longo da exploração, até que estejam reunidas as condições técnicas para a execução da cobertura final, a qual apenas será realizada após a estabilização adequada da massa de resíduos;
- Garantir a recolha contínua dos lixiviados gerados, acompanhando o nível da bacia de retenção de lixiviados garantindo que não ocorre extravasamento da mesma;
- Garantir a recolha contínua das águas pluviais, acompanhando o nível da bacia de pluviais garantindo que não ocorre extravasamento da mesma;
- Garantir a funcionalidade, em boas condições, de todo o sistema de drenagem de águas pluviais e de lixiviados, procedendo-se a vistorias periódicas e operações de limpeza mensais;
- Garantir/exigir aos transportadores que os veículos de transporte de resíduos circulem devidamente cobertos;
- As operações de manutenção dos veículos/máquinas afetos à frente de Aterro, nomeadamente as operações de mudanças de óleos, devem ser efetuadas em oficinas próprias devidamente licenciadas para o efeito;
- Assegurar a modelação progressiva dos taludes e a recuperação paisagística faseada recorrendo à instalação de coberturas que possibilitem a sementeira de espécies previstas no plano de selagem;
- Implementar Plano de Monitorização da estabilidade/assentamento do Aterro.

7.1.3 Fase de desativação/encerramento/pós-encerramento

- Após a estabilização da massa de resíduos proceder ao encerramento de acordo com o projeto proposto. O encerramento do Aterro, total ou parcial, deverá ocorrer apenas após verificação do

cumprimento das condições técnicas e ambientais aplicáveis e autorização da entidade competente, nos termos do regime legal em vigor;

- Promover a recuperação paisagística da área encerrada, incluindo a instalação de solo vegetal e sementeira com as espécies herbáceas tal como previsto no projeto;
- Manter em funcionamento o sistema de recolha, armazenamento e encaminhamento para tratamento de lixiviados;
- Garantir o escoamento das águas pluviais em boas condições de funcionamento procedendo-se a vistorias periódicas e operações de limpeza mensais;
- Efetuar o acompanhamento ambiental que atualmente já é realizado, nomeadamente ao nível do controlo dos lixiviados, águas subterrâneas, águas pluviais e recursos hídricos superficiais da linha de talvegue (a montante e a jusante da célula 2), bem como a monitorização da estabilidade/assentamento.

7.1. Eficácia das medidas propostas e impactes residuais

No Quadro 7.1 apresentam-se os objetivos e âmbito de atuação de cada uma das medidas propostas.

Quadro 7.1- Âmbito de atuação das medidas de mitigação propostas.

Medida	Objetivos/Âmbito de aplicação	Clima /Alterações Climáticas	Geologia/Geomorfologia	Rec. Hídricos Subterrâneos	Rec. Hídricos superficiais	Qualidade do Ar	Ambiente Sonoro	Solos e Uso solo	OT	Biodiversidade	Património	Paisagem	Socioeconomia	Saúde Humana	Riscos
Fase de Construção															
Acompanhamento arqueológico, permanente, da atividade de desmatção e das etapas de construção que consistam na mobilização de sedimentos (escavação, revolvimento) com afetação no solo e subsolo															
Os trabalhos de acompanhamento arqueológico devem ser desenvolvidos por um arqueólogo ou uma equipa devidamente credenciada para o efeito pelo PC, IP, e com experiência comprovada em trabalhos semelhantes	<u>Previne</u> potenciais afetações sobre valores patrimoniais eventualmente presentes nessas áreas e promove a preservação harmoniosa de elementos patrimoniais cuja integridade possa ser salvaguardada, numa perspetiva de valorização ou recuperação														
Deve ser assegurado que a descoberta de quaisquer vestígios arqueológicos nas áreas de intervenção obriga à suspensão imediata dos trabalhos no local e à sua comunicação ao órgão competente da Tutela e demais autoridades, em conformidade com as disposições legais em vigor. A afetação irreversível de vestígios arqueológicos implica trabalhos arqueológicos e de conservação complementares															
As terras vegetais resultantes da decapagem devem ser armazenadas em pargas no interior da área da RIMA para posterior reutilização à medida que se procede à selagem da célula	Promove a reutilização local das terras vegetais <u>minimizando</u> os impactes associados ao transporte dessas terras para vazadouro (menos emissões), mantendo a biota local e facilitando o processo de recuperação paisagística nas áreas afetas ao Plano de Integração Paisagística														

Medida	Objetivos/Âmbito de aplicação	Clima /Alterações Climáticas	Geologia/Geomorfologia	Rec. Hídricos Subterrâneos	Rec. Hídricos superficiais	Qualidade do Ar	Ambiente Sonoro	Solos e Uso solo	OT	Biodiversidade	Património	Paisagem	Socioeconomia	Saúde Humana	Riscos
Os trabalhos de construção e circulação de veículos pesados na área de intervenção deverão decorrer apenas no período diurno, das 8 às 20 horas em dias úteis	<u>Previne</u> a perturbação sobre populações vizinhas (recetores sensíveis)														
Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável	<u>Minimiza</u> a emissão de ruído														
Garantir a presença em obra apenas de veículos com manutenção e revisão periódica em dia, de forma a manter as normais condições de funcionamento	<u>Minimiza</u> a emissão de ruído, poluentes atmosféricos, óleos e combustíveis														
Caso ocorra um derrame de produtos poluentes deverá proceder-se, com a maior brevidade possível, à recolha do solo contaminado e ao seu encaminhamento, por operador licenciado, para destino final adequado	<u>Minimiza</u> os efeitos de eventuais derrames sobre o meio recetor, nomeadamente sobre os solos e águas subterrâneas														
As operações de manutenção de veículos afetos à obra, nomeadamente as operações de mudanças de óleos devem ser efetuadas em oficinas próprias devidamente licenciadas para o efeito	<u>Previne</u> potenciais derrames de hidrocarbonetos														
As terras de empréstimo a utilizar no fundo da célula devem provir de área licenciada/autorizada para o efeito	<u>Previne</u> situações de conflito com o ordenamento do território, bem como impactes sobre os solos, biodiversidade, paisagem. A opção por locais de empréstimo localizados o mais próximo possível da obra, minimiza impactes associados ao transporte (emissões atmosféricas, incomodidade junto da população, etc.)														

Medida	Objetivos/Âmbito de aplicação	Clima /Alterações Climáticas	Geologia/Geomorfologia	Rec. Hídricos Subterrâneos	Rec. Hídricos superficiais	Qualidade do Ar	Ambiente Sonoro	Solos e Uso solo	OT	Biodiversidade	Património	Paisagem	Socioeconomia	Saúde Humana	Riscos
O estaleiro deve dispor de formas/meios de contenção e remoção de eventuais derrames	<u>Previne</u> situações de contaminação dos solos e águas														
instalações sanitárias amovíveis a instalar na frente de obra, com reservatórios estanques e em número adequado ao efetivo de operários presentes na obra	<u>Previne</u> situações de contaminação dos solos e águas														
Proceder a uma correta gestão dos resíduos produzidos, no que respeita ao seu armazenamento temporário e destino final, assegurando que são tratados, valorizados ou eliminados em instalações devidamente licenciadas/autorizadas para o efeito	Promove medidas de boa prática de gestão de resíduos contribuindo para a <u>prevenção</u> de situações de derrames/deposição de resíduos no ambiente e/ou <u>minimização</u> de impactes associados à gestão de resíduos														
Na área remanescente do perímetro do estabelecimento, que não será ocupada pelo Aterro, desenvolver e implementar um projeto de plantação de espécies arbóreas autóctones (sobreiros e medronheiros)	<u>Mitiga</u> os efeitos do projeto sobre as alterações climáticas e promove o enquadramento paisagístico do estabelecimento, além ter outros efeitos indiretos no âmbito do presente processo como seja ao nível de <u>potenciar</u> a biodiversidade local, a infiltração das águas, a proteção dos solos a prazo														
Fase de Funcionamento															
Elaboração e implementação de um Plano de Gestão de Odores	Permite identificar e <u>mitigar</u> a emissão de odores de forma a reduzir o impacto sobre a população														
Efetuar o acompanhamento sistemático do processo de elaboração e aprovação do BREF específico para aterros (BREF LAN – Landfills), atualmente em desenvolvimento, bem como das respetivas Conclusões MTD (BAT Conclusions),	<u>Previne</u> e/ou contribui para a minimização de um conjunto alargado de pressões ao nível as águas, ar e ruído com repercussões positivas ao nível da saúde humana														

Medida	Objetivos/Âmbito de aplicação	Clima /Alterações Climáticas	Geologia/Geomorfologia	Rec. Hídricos Subterrâneos	Rec. Hídricos superficiais	Qualidade do Ar	Ambiente Sonoro	Solos e Uso solo	OT	Biodiversidade	Património	Paisagem	Socioeconomia	Saúde Humana	Riscos
Proceder à cobertura regular dos resíduos depositados garantindo que a frente ativa de exploração é reduzida ao mínimo necessário	<u>Minimiza</u> a emissão de odores e poeiras e promove o enquadramento ambiental da frente de trabalho														
Proceder à cobertura temporária ou intermédia das áreas do Aterro já preenchidas, sempre que estas não se encontrem em fase ativa de deposição	<u>Minimiza</u> a produção de lixiviados para tratamento facilitando a gestão deste efluente. Também contribui para prevenir a potencial emissão de odores e minimiza os impactes ao nível da paisagem														
Garantir a recolha contínua dos lixiviados gerados, acompanhando o nível da bacia de retenção de lixiviados garantindo que não ocorre extravasamento da mesma	<u>Previne</u> eventuais situações de transbordo com consequências ao nível da contaminação dos solos e das águas														
Garantir a funcionalidade, em boas condições, de todo o sistema de drenagem de águas pluviais e de lixiviados, procedendo-se a vistorias periódicas e operações de limpeza mensais	<u>Previne</u> eventuais situações de entupimentos/transbordo das águas pluviais; Previne situações de saturação dos resíduos contribuindo para a estabilidade do Aterro														
Garantir/exigir aos transportadores que os veículos de transporte de resíduos circulem devidamente cobertos	<u>Minimiza</u> a emissão de odores ao longo do transporte entre a fonte e o Aterro														
As operações de manutenção dos veículos/máquinas afetos à frente de Aterro, nomeadamente as operações de mudanças de óleos, devem ser efetuadas em oficinas próprias devidamente licenciadas para o efeito	<u>Previne</u> potenciais derrames de hidrocarbonetos														
Assegurar a modelação progressiva dos taludes e a recuperação paisagística faseada recorrendo à instalação de coberturas que possibilitem a	<u>Minimiza</u> os impactes paisagísticos														

Medida	Objetivos/Âmbito de aplicação	Clima /Alterações Climáticas	Geologia/Geomorfologia	Rec. Hídricos Subterrâneos	Rec. Hídricos superficiais	Qualidade do Ar	Ambiente Sonoro	Solos e Uso solo	OT	Biodiversidade	Património	Paisagem	Socioeconomia	Saúde Humana	Riscos
sementeira de espécies previstas no plano de selagem															
Implementar Plano de Monitorização da estabilidade/assentamento do Aterro	<u>Minimiza</u> os riscos de ocorrência de deslizamentos														
Fase de desativação															
Após a estabilização da massa de resíduos proceder ao encerramento de acordo com o projeto proposto.	Procede à proteção da massa de resíduos, promovendo o enquadramento paisagístico da infraestrutura e <u>prevenindo</u> a geração excessiva de lixiviados e a emissão de odores														
Promover a recuperação paisagística da área encerrada, incluindo a instalação de solo vegetal e sementeira com as espécies herbáceas tal como previsto no projeto	<u>Minimiza</u> os impactes da presença do Aterro ao nível da paisagem na medida em que se promove o seu enquadramento local														
Manter em funcionamento o sistema de recolha, armazenamento e encaminhamento para tratamento de lixiviados	<u>Previne</u> eventuais transbordos da bacia de lixiviados, garantindo o correto tratamento e encaminhamento dos lixiviados para o coletor														
Garantir o escoamento das águas pluviais em boas condições de funcionamento procedendo-se a vistorias periódicas e operações de limpeza	<u>Minimiza</u> os riscos de ocorrência de deslizamentos														
Efetuar o acompanhamento ambiental que atualmente já é realizado, nomeadamente ao nível do controlo dos lixiviados, águas subterrâneas, águas pluviais e recursos hídricos superficiais da linha de talvegue (a montante e a jusante da célula 2); assentamento do Aterro.	Permitirá detetar eventuais desvios à qualidade ambiental que pauta o histórico do funcionamento do Aterro, permitindo atuar em tempo útil caso se identifique alguma anomalia														

8. Monitorização

A monitorização, de acordo com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 11 de dezembro, é definida como o “*processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios com o objetivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas na DIA e na decisão de verificação de conformidade ambiental do projeto de execução para evitar, minimizar ou compensar os impactos ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto*” (artigo 2.º, alínea I).

Como critérios base para a proposta de Programas de Monitorização referem-se:

- a) Existência de lacunas de informação relevantes e impactos incertos;
- b) Relevância para a gestão ambiental do projeto;
- c) Relevância para a avaliação da eficácia de medidas de mitigação de impactos significativos ou soluções de projeto preconizadas.

Tendo em conta os critérios mencionados, os potenciais impactos associados ao funcionamento de um aterro de resíduos e a natureza das medidas de mitigação propostas, no âmbito da presente avaliação propõe-se a monitorização ao nível as seguintes componentes ambientais recetoras:

- Recursos hídricos subterrâneos: qualidade;
- Recursos Hídricos superficiais: qualidade;
- Qualidade do ar: odores.

8.1. Recursos Hídricos Subterrâneos

A monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos baseia-se na continuidade da monitorização que já é realizada no Aterro, nomeadamente na rede de piezómetros já existente e no furo da instalação, permitindo assegurar o acompanhamento da evolução da qualidade das águas subterrâneas ao longo do tempo, mantendo séries históricas de dados consistentes e comparáveis. Esta continuidade é fundamental para identificar eventuais alterações ambientais associadas à exploração da instalação, distinguir variações naturais de potenciais impactos decorrentes da atividade do aterro e confirmar a eficácia das medidas de proteção ambiental implementadas.

i) Locais de amostragem

- 5 piezómetros já existentes (Figura 8.1);
- No furo da instalação

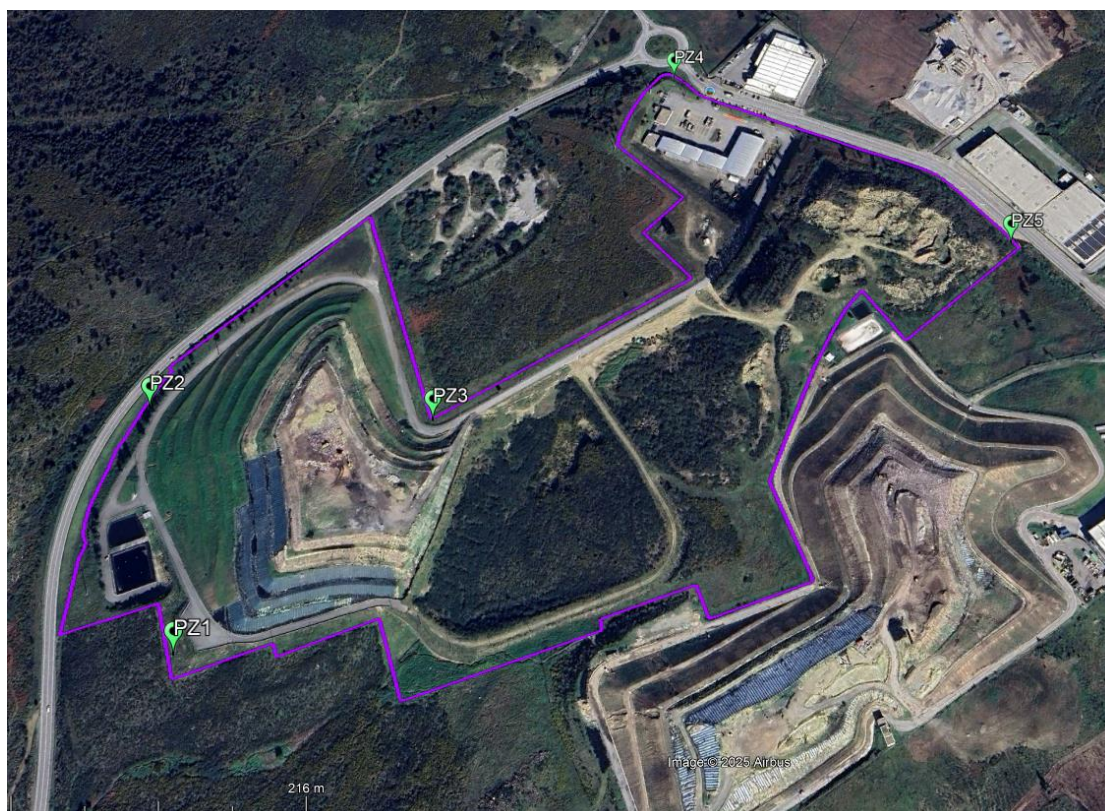


Figura 8.1 - Localização dos piezômetros em relação à posição do Aterro.

ii) Parâmetros a monitorizar e frequência de amostragem

No Quadro 8.1 apresentam-se os parâmetros a monitorizar e a frequência de amostragem.

Quadro 8.1- Parâmetros a monitorizar e frequência de amostragem.

Parâmetro	Frequência de amostragem	
	Semestral (Janeiro e junho) (1)	Mensal
Alumínio (mg/l)		
Antimónio (mg/l Sb)		
AOX (mg/l Cl)		
Arsénio (mg/l As)		
Azoto Amoniacal (mg/l NH ₄)		
Bário (mg/l Ba)		
Bicarbonatos (mg/l HCO ₃)		
Boro (mg/l B)		
Cadmio (mg/l Cd)		
Cálcio (mg/l Ca)		
Carbonatos (mg/l CaCO ₃)		
Chumbo (mg/l Pb)		
Cianetos (mg/l CN)		
Cloretos (mg/l Cl)		

Parâmetro	Frequência de amostragem	
	Semestral (Janeiro e junho) (1)	Mensal
Cobre (mg/l Cu)		
Condutividade (µS/cm)		
COT (mg/l C)		
Crômio total (mg/l Cr)		
Crômio VI (mg/l CrVI)		
Índice de fenol (mg/l C6H5O)		
Ferro (mg/l Fe)		
Índice de fenol (mg/l F)		
Magnésio (mg/l Mg)		
Manganês (mg/l Mn)		
Mercurio (mg/l Hg)		
Níquel (mg/l Ni)		
Nitratos (mg/l NO3)		
Nitritos (mg/l N)		
Nível piezométrico		
pH		
Potássio (mg/l K)		
Selênio (mg/l Se)		
Sódio (mg/l Na)		
Sulfatos (mg/l SO4)		
Sulfuretos (mg/l HS)		
Temperatura <i>in situ</i> (°C)		
Zinco (mg/l Zn)		
Nota (1) – Janeiro e junho de forma a manter a comparabilidade histórica.		

iii) Métodos de amostragem

A amostragem deverá ser feita após bombagem prolongada até observação da estabilização dos seguintes parâmetros na água extraída: temperatura (T), pH e condutividade elétrica (CE), em ausência de contacto direto com o ar. As amostras de água recolhidas deverão processadas de acordo com o protocolo do laboratório responsável pela determinação analítica o qual deverá ser Acreditado para os ensaios em causa.

iv) Critérios de avaliação

Os valores obtidos deverão ser comparados com os dados obtidos na situação de referência (2009) e com o histórico de dados existente até ao momento.

v) Relação entre o fator ambiental a monitorizar e os parâmetros caracterizadores do projeto

A monitorização proposta constitui a continuidade da monitorização já prevista em sede do licenciamento das células existentes, encontra-se diretamente relacionada com as características do projeto, uma vez que a atividade de deposição de resíduos origina a produção de lixiviados, constituindo uma potencial fonte de

pressão sobre o meio hídrico subterrâneo caso ocorram falhas ou degradação da eficácia dos sistemas de confinamento e impermeabilização.

Embora a ampliação não altere substancialmente a tipologia de exploração atualmente em curso, implica o aumento da capacidade instalada e o prolongamento do período de exploração do aterro, mantendo-se, por conseguinte, os potenciais mecanismos de interação entre a instalação e as águas subterrâneas. Neste contexto, os parâmetros monitorizados nos piezómetros, designadamente os níveis piezométricos e os indicadores físico-químicos da qualidade da água subterrânea, constituem elementos fundamentais para avaliar a eventual influência da instalação sobre o aquífero e verificar a eficácia das medidas de proteção ambiental implementadas.

A continuidade da monitorização permite, ainda, assegurar a comparabilidade com as séries históricas de dados já existentes, possibilitando a identificação de tendências evolutivas e a deteção precoce de eventuais alterações que possam estar associadas à exploração e à ampliação do aterro.

vi) Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados obtidos

Os resultados da monitorização piezométrica constituem um instrumento de apoio à gestão ambiental do aterro, permitindo avaliar a eficácia das medidas de proteção dos recursos hídricos subterrâneos e definir ações corretivas ou preventivas sempre que necessário.

Caso sejam identificadas alterações nos níveis piezométricos ou nos parâmetros físico-químicos monitorizados que indiciem uma potencial influência da atividade do aterro sobre as águas subterrâneas, deverão ser desencadeadas medidas de gestão ambiental adequadas, designadamente a intensificação da frequência de monitorização, a realização de campanhas de amostragem complementares, a investigação das causas subjacentes às alterações observadas e a verificação do funcionamento e integridade dos sistemas de impermeabilização, drenagem e recolha de lixiviados.

vii) Relatórios de monitorização

Os relatórios de monitorização, os quais devem obedecer à estrutura do disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro devem ser apresentados anualmente à autoridade de AIA.

8.2. Recursos Hídricos Superficiais

A monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais baseia-se na continuidade da monitorização que já é realizada na linha de talvegue (que atravessa a área do Aterro), permitindo assegurar o acompanhamento da evolução da qualidade das águas superficiais ao longo do tempo, mantendo séries históricas de dados consistentes e comparáveis. Esta continuidade é fundamental para identificar eventuais alterações ambientais associadas à exploração da instalação, distinguir variações naturais de potenciais impactos decorrentes da atividade do Aterro e confirmar a eficácia das medidas de proteção ambiental implementadas.

i) Locais de amostragem

- Linha de talvegue: ponto a montante (entrada) e ponto a jusante (saída) (Figura 8.2).

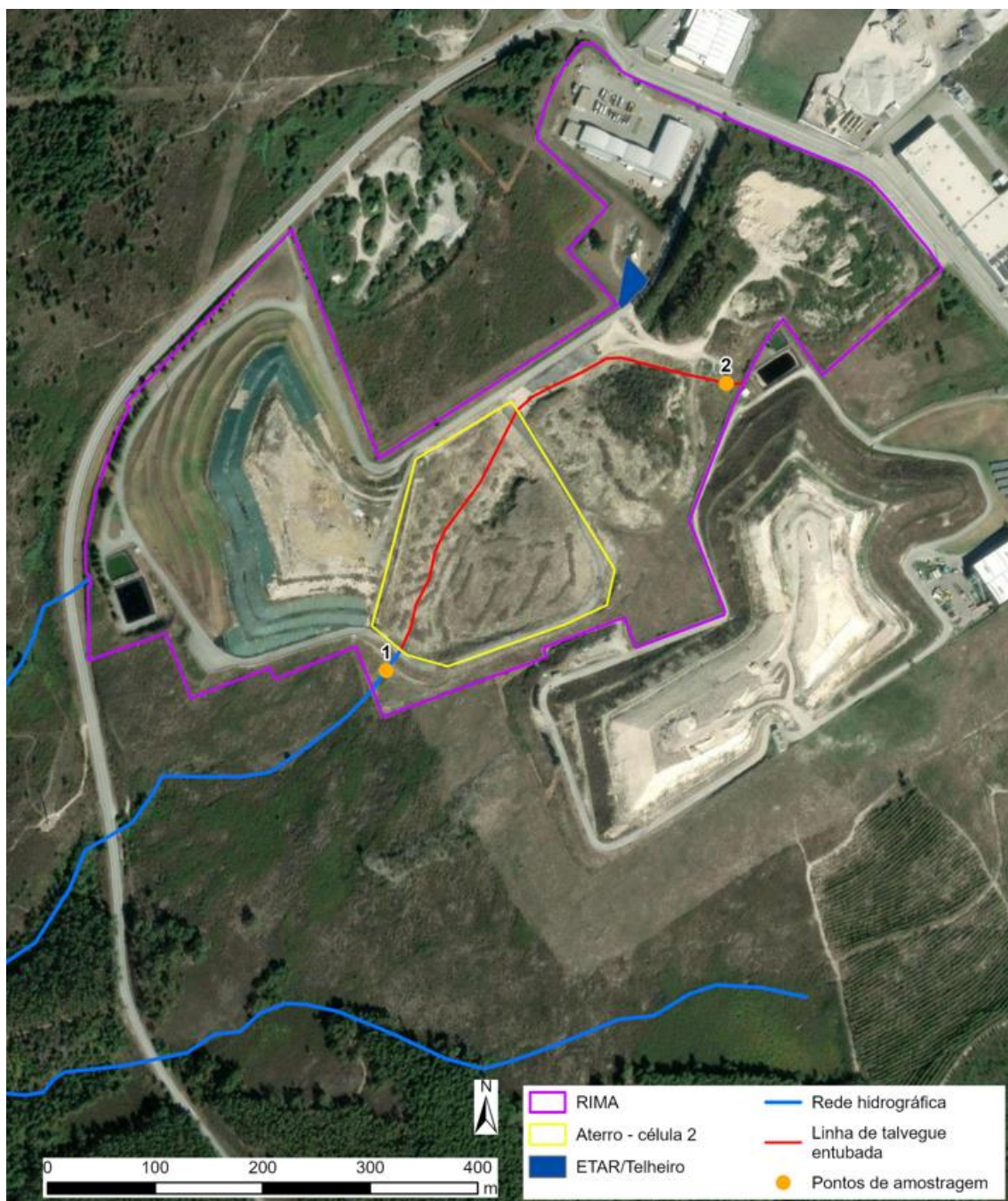


Figura 8.2 –Locais de monitorização das águas superficiais.

ii) Parâmetros a monitorizar e frequência de amostragem

No Quadro 8.2 apresentam-se os parâmetros a monitorizar e a frequência de amostragem, a qual deverá ser semestral. A amostragem deverá ser realizada em abril e novembro tal como atualmente sucede, permitindo assim efetuar a comparabilidade entre campanhas.

Quadro 8.2- Parâmetros a monitorizar e frequência de amostragem.

Parâmetro	Frequência: semestral	
	Abril	Novembro
Azoto amoniacal (mg/l NH_4)		
Arsénio (mg/l)		

Parâmetro	Frequência: semestral	
	Abril	Novembro
Azoto total (mg/l)		
Cádmio (mg/l)		
CBO5 (mg/l O ₂)		
CQO (mg/l O ₂)		
Chumbo (mg/l)		
Cianetos (mg/l CN)		
Cloretos (mg/l Cl)		
Cobre (mg/l Cu)		
Condutividade (µS/cm)		
Crómio (mg/l Cr)		
Índice de Fenol (mg/l)		
Mercúrio (mg/l Hg)		
Níquel (mg/l Ni)		
Nitratos (mg/l NO ₃)		
Nitritos (mg/l NO ₂)		
Óleos e gorduras (mg/l)		
pH (Escala de <i>Sorensen</i>)		
Sólidos Suspensos Totais ((mg/l)		
Sulfatos (mg/l SO ₄)		
Temperatura (°C)		
Zinco (mg/l Zn)		

iii) Métodos de amostragem

A amostragem de água e as medições de campo nas linhas de água serão realizadas de acordo com as diretrizes da norma ISO 5667-6 (Amostragem em rios e cursos de água) e da norma ISO 5667-3 (Preservação e manuseamento de amostras).

Previamente à recolha de água, serão avaliados os parâmetros físico-químicos através de uma sonda multiparamétrica devidamente calibrada. As medições serão efetuadas diretamente na massa de água, de forma a registar com exatidão: Temperatura da água (°C), Potencial hidrogeniónico (pH), Condutividade elétrica (µS/cm a 20°C ou 25°C) e Oxigénio dissolvido (mg/L e % de saturação).

A recolha de amostras pontuais será realizada na zona central do escoamento (sempre que a acessibilidade o permita), a uma profundidade de subsuperfície (entre 20 cm e 50 cm), de modo a evitar a interferência de matérias à superfície e a ressuspensão de sedimentos do fundo

O ponto de recolha deve ser direcionado contra a corrente, garantindo que nenhum sedimento contamine a amostra. Os frascos de amostragem devem ser enxaguados três vezes com a própria água do rio antes do enchimento definitivo, exceto nos casos em que contenham conservantes químicos pré-adicionados no laboratório. Imediatamente após a recolha, as amostras serão devidamente identificadas com etiquetas indeléveis contendo o código do ponto, data, hora e parâmetros analíticos. Caso aplicável, deve proceder-se à fixação química imediata dos analitos de acordo com a ISO 5667-3 (ex: acidificação para metais) e segundo o protocolo do Laboratório responsável pelas determinações analíticas

Os recipientes são acondicionados verticalmente em caixas térmicas refrigeradas (mantidas entre 2°C e 5°C, ao abrigo da luz) e transportados para o laboratório acreditado sob rigoroso protocolo de Cadeia de Custódia, num prazo máximo de 24 horas.

iv) Critérios de avaliação

Os valores obtidos deverão ser comparados com o histórico de dados existente até ao momento permitindo identificar desvios à situação existente. Deverão ainda ser comparados, para os parâmetros aplicáveis, com os 'objetivos de qualidade mínima para águas superficiais' estipulados no Anexo XXI do referido Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto.

v) Relação entre o fator ambiental a monitorizar e os parâmetros caracterizadores do projeto

A monitorização proposta constitui a continuidade da monitorização já em curso, encontrando-se diretamente relacionada com as características do projeto, uma vez que a atividade de deposição de resíduos origina a produção de lixiviados, constituindo uma potencial fonte de pressão sobre o meio hídrico caso ocorram falhas ou degradação da eficácia dos sistemas de confinamento e impermeabilização.

Embora a ampliação não altere substancialmente a tipologia de exploração atualmente em curso, implica o aumento da capacidade instalada e o prolongamento do período de exploração do Aterro. Neste contexto, os parâmetros monitorizados constituem elementos fundamentais para avaliar a eventual influência da instalação sobre as águas superficiais e verificar a eficácia das medidas de proteção ambiental implementadas. Permitirá ainda identificar eventuais pressões oriundas de montante.

A continuidade da monitorização permite, ainda, assegurar a comparabilidade com as séries históricas de dados já existentes, possibilitando a identificação de tendências evolutivas e a deteção precoce de eventuais alterações que possam estar associadas à exploração e à ampliação do aterro.

vi) Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados obtidos

Os resultados da monitorização constituem um instrumento de apoio à gestão ambiental do aterro, permitindo avaliar a eficácia das medidas de proteção e definir ações corretivas ou preventivas sempre que necessário.

Caso sejam identificadas alterações nos parâmetros físico-químicos monitorizados que indiciem uma potencial influência da atividade do aterro, deverão ser desencadeadas medidas de gestão ambiental adequadas, designadamente a intensificação da frequência de monitorização, a realização de campanhas de amostragem complementares, a investigação das causas subjacentes às alterações observadas e a verificação do funcionamento e integridade dos sistemas de impermeabilização, drenagem e recolha de lixiviados.

vii) Relatórios de monitorização

Os relatórios de monitorização, os quais devem obedecer à estrutura do disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro devem ser apresentados anualmente à autoridade de AIA.

8.3. Qualidade do ar

O plano de monitorização proposto tem como principal objetivo monitorizar/identificar eventuais alterações relativamente à componente dos odores, nomeadamente na sequência da implementação do Plano de Gestão de odores (proposto nas medidas de mitigação – Capítulo 7).

i) Parâmetros a monitorizar

- Odores
- Condições meteorológicas

ii) Locais de amostragem

- Na envolvente à RIMA:
 - Presença ou ausência de odor
- Na frente de Aterro e bacia de lixiviados
 - Concentração de odores (UO_E/m^3)

iii) Frequência de amostragem

- 2 amostragens/ano nas fontes (estações quentes e estações frias) coincidente com a amostragem na envolvente;
- 1 amostragem na envolvente (5 dias distintos distribuídos pelas estações do ano com um mínimo de 10 penachos de odor).

iv) Métodos de amostragem

- Amostragem nas fontes - As amostragens de odores deverão ser realizadas de acordo com a norma EN 13725:2022: *Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry and odour emission rate*;
- Na envolvente à RIMA - A medição de odores na envolvente deve ser realizada seguindo os procedimentos descritos na norma EN 16841-2:2016 – *Determination of odour in ambiente air by using field inspection – Part 1: Plume Method* (método dinâmico).

v) Critérios de avaliação

Em Portugal não existe, atualmente, legislação que defina limites de odores no ar ambiente nem nas fontes emissoras de odores. Assim, a avaliação dos níveis de incomodidade realiza-se, frequentemente, com base em normas de outros países que têm diretrizes que abordam esta matéria.

A metodologia de avaliação da monitorização de odores na envolvente baseia-se na existência ou não existência de perceção dos odores na população.

vi) Relação entre o fator ambiental a monitorizar e os parâmetros caracterizadores do projeto

A decisão de propor o programa de monitorização prende-se com a possibilidade de ocorrer emissão de odores nas fontes identificadas. Face à variabilidade associada aos modelos de cálculo da frequência de perceção de odores no ar ambiente, justifica-se a realização de um plano de monitorização de odores de forma a comprovar a avaliação de impactes realizada no âmbito do presente EIA.

vii) Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados obtidos

Em função dos resultados obtidos poderá ser necessário ajustar a forma de gestão de odores provenientes da unidade.

viii) Relatórios de monitorização

Os relatórios de monitorização, os quais devem obedecer à estrutura do disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro devem ser apresentados anualmente à autoridade de AIA.

ix) Critérios para a decisão de revisão do programa de monitorização

O programa proposto deverá decorrer durante os três primeiros anos de funcionamento do projeto. Caso os resultados obtidos pela monitorização determinem que não ocorrem alterações à qualidade do ar/incomodidade junto da população (odores), propõe-se a revisão do programa de monitorização, a qual poderá passar pela sua suspensão.

9. Lacunas Técnicas ou de Conhecimento

Em termos gerais não se identificam lacunas relevantes ao nível da descrição do projeto ou das características do ambiente local que afetem a análise apresentada no presente relatório.

A presente avaliação, baseada nas características do projeto apresentadas no Capítulo 3 e na caracterização da situação ambiental de referência descrita no Capítulo 4 — a qual foi aprofundada relativamente à análise efetuada no âmbito do processo de apreciação prévia (Análise Caso a Caso que precedeu o presente estudo) — conduziu à mesma significância de impactes anteriormente apresentada.

Desta forma, concluídos os trabalhos de elaboração do presente EIA e após a análise dos dados disponíveis e a avaliação dos impactes associados às fases de construção e funcionamento do projeto, considera-se que não existem lacunas relevantes que coloquem em causa a identificação, a avaliação dos impactes e as conclusões constantes do presente estudo.

10. Conclusões

No presente Estudo de Impacte Ambiental procedeu-se à identificação e avaliação dos impactes resultantes do projeto de alteração do Aterro de resíduos industriais não perigosos de Lustosa promovido pela RIMA.

O projeto em avaliação, baseado sobretudo na implementação da célula 2, entre outras particularidades, traduz-se numa diminuição da área do Aterro inicialmente previsto, o qual passa dos 12,4 ha para os 8,4 ha.

Embora com uma diminuição de área, o volume de encaixe do Aterro será superior devido a rearranjos/otimizações realizadas nas duas outras células já licenciadas (células 1A e 1B). Contudo, a cota máxima do Aterro, mesmo com o atual projeto de alteração, manter-se-á nos 545 m.

A análise realizada com base no histórico de dados de autocontrolo e monitorizações que são realizadas a um conjunto de componentes ambientais e que contemplaram o ano de 2009, prévio à entrada em funcionamento do Aterro, não identificou problemas de funcionamento do Aterro, pelo que, mantendo-se o mesmo *modus operandi* na operação da célula 2, face aos elementos apresentados no estudo, também não é expectável que venham a ocorrer impactes relevantes associados ao funcionamento desta célula.

Esta conclusão está em concordância com as informações apresentadas no processo de apreciação prévia submetido à CCDR Norte em 2025. No âmbito desse processo, a CCDR, para além da consulta interna no âmbito dos fatores ambientais Resíduos/entidade licenciadora do projeto, Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Ordenamento do Território e Uso do Solo, solicitou pareceres, em razão das respetivas competências, à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P./Administração da Região Hidrográfica do Norte, à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P./Departamento de Resíduos, à Câmara Municipal da Lousada e ao Património Cultural I.P..

Com exceção do município de Lousada, todos os restantes pareceres rececionados concluíram pela não necessidade de sujeição do projeto a procedimento de AIA. Contudo, tendo por base o parecer do município de Lousada, a CCDR concluiu que, apesar da análise sectorialmente efetuada, as preocupações elencadas pela autarquia teriam de ser atendidas em sede de procedimento de avaliação de impacte ambiental.

O facto do projeto da célula 2 se implantar entre as células 1A/1B e o Aterro da Ambisousa, este localizado na linha de cumeada da Serra de Campelos contribui para um enquadramento eficaz do mesmo em termos paisagísticos. Acresce, que o projeto, do ponto de vista da qualificação do uso do solo previsto em sede de PDM, se enquadra em 'Espaços de Uso Especial', encontrando-se em conformidade com o PDM, não afetando quaisquer áreas de REN nem de RAN.

Apesar da localização e natureza do projeto ter potencial para agravar eventuais efeitos cumulativos nesse espaço, estes foram devidamente identificados e analisados no presente EIA concluindo-se que a operação da célula 2 não contribui de forma relevante para os efeitos cumulativos.

O impacte mais relevante associado à implementação do projeto relaciona-se com a alteração geomorfológica devido à criação de um relevo artificial, com a criação de taludes de aterro com dimensão assinalável, os quais, tratando-se de uma alteração do relevo local não são mitigáveis. Contudo, tendo em conta o enquadramento da célula na encosta, apesar da criação deste relevo artificial o mesmo não introduz impactes significativos ao nível paisagístico, sendo o mesmo dissimulado entre as células existentes e o Aterro da Ambisousa, de muito maiores dimensões. Acresce, ainda, a par deste enquadramento, a baixa exposição visual e o afastamento dos aglomerados populacionais ao local do projeto.

O EIA conclui assim, que, com exceção da geomorfologia, que a construção e operação da célula 2 não apresenta impactes significativos. Contudo, além da avaliação dos impactes da célula 2 por si só, o EIA, tal como a análise caso a acaso o havia feito, realizou uma avaliação comparativa entre o projeto agora em avaliação e a dimensão do Aterro inicialmente prevista.

Face ao projeto inicial, o qual ocuparia uma área total de 12,4 ha, verifica-se uma redução de cerca de 3,5 ha. Nesse sentido, embora o volume de resíduos a depositar com o presente projeto seja superior, a área a afetar

ao mesmo, sem alterar a cota máxima de deposição do Aterro, é menor, pelo que os impactes em todas as componentes biofísicas e populacionais serão também menores, concluindo-se que o projeto de alteração aqui proposto é ambientalmente mais favorável que o projeto inicial.

11. Bibliografia

- Abreu, A., Correia, T., Oliveira, R. (2004) - Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, Universidade de Évora, Coordenação DGOTDU, Lisboa.
- Abreu, A., Correia, T. (2001) – Identificação e Caracterização de Unidades de Paisagem de Portugal Continental”. Projeto "Coordenação de SID e dos ITO para Desenvolvimento dos Espaços Rurais de Baixa Densidade”.
- Almeida, C., Mendonça, J.J.L., Jesus, M.R., Gomes, A.J. (2000). Sistemas Aquíferos de Portugal Continental, Vol. I. Centro de Geologia & Instituto da Água. DOI: 10.13140/RG.2.1.1012.6160.
- Alves, J.M.S. *et al.* (1998). “Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental”. Tipos de Habitats mais significativos e agrupamentos vegetais característicos. ICN. Lisboa.
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2012). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3. Relatório de Base – Parte 2 - Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica. Agência Portuguesa do Ambiente e ARH Norte.
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2016). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Região Hidrográfica do Douro (RH3), Parte 2 - Caracterização e diagnóstico. Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2023). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Região Hidrográfica do Douro (RH3), 3.º Ciclo de planeamento (2022-2027). Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente. (2025). Inventário nacional de emissões de gases com efeito de estufa – 2025 [Relatório]. APA. Disponível em: https://apambiente.pt/sites/default/files/Clima/Inventarios/20250808/20250315-memo_emissoes_2025_final_apc.pdf
- ANEPC (2019) Avaliação Nacional de Risco – 1ª atualização, julho Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.
- ANEPC (2023) Avaliação Nacional de Risco – 2ª atualização, Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
- ApC, IP – Agência para o Clima. Agosto 2025. Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho – 2023. Disponível em: <https://apambiente.pt/clima/distribuicao-espacial-de-emissoes-nacionais-0>.
- Bencatel J., Sabino-Marques H., Alvares F., Moura A.E. & Barbosa A.M. (2019) Atlas de Mamíferos de Portugal (2ª ed.). Universidade de Évora, Portugal. Dados disponíveis sob licença CC BY-SA 4.0 (Creative Commons).
- Cabral, MJ. (Coord.), Almeida, J. Almeida PR. Dellinger T. Ferrand de Almeida N., Oliveira ME., Palmeirim JM., Queiroz AL., Rogado L. & Santos Reis (eds) (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 2ª ed. ICN/Assírio & Alvim. Lisboa, 660pp.
- Cabral, J. & Ribeiro, A. (1988). Carta Neotectónica de Portugal na escala 1/1.000 000. Serviços Geológicos de Portugal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa & Gabinete de Proteção e Segurança Nuclear.
- Cabral, J. & Ribeiro, A. (1989). Notícia explicativa da Carta Neotectónica de Portugal na escala 1/1.000 000. Serviços Geológicos de Portugal, 10p.
- Canter, L. & Ross, W. (2010). State of Practice of Cumulative Effects Assessment and Management: The Good, the Bad and the Ugly. Impact Assessment and Project Appraisal 28(4): 261-268.
- Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

Decisão de Execução (UE) 2018/1147 da Comissão, de 10 de agosto de 2018, que estabelece conclusões relativas às melhores técnicas disponíveis (MTD) para tratamento de resíduos, nos termos da Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho.

EN 13725:2022 - Stationary source emissions - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry and odour emission rate

EN 16841-2: 2016 - Ambient air - Determination of odour in ambient air by using field inspection - Part 2: Plume method.

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.

Equipa Atlas (2018). Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr- Laboratório de Ornitologia – ICAAM - Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.

Farias, P., Gallastegui, G., González Lodeiro, F., Marquínez, J., Martín-Parra, L.M., Martínez Catalán, J.R., Pablo Maciá, J.G., Rodríguez-Fernandéz, L.R. (1987) Aportaciones al conocimiento de la litoestratigrafía y estrutura de Galicia Central. Mem. Mus. Lab. Miner. Geol., Fac. Ciênc. Univ. Porto 1: 411-431.

GOOA -Guideline on Odour in Ambient Air (GOAA). Determinations and Assessment of Odour in Ambient Air.1999

IAIA – International Association for Impact Assessment / IEA - Institute of Environmental Assessment 1999 Environmental Impact Assessment Best Practice Principles. Fargo, USA: International Association for Impact Assessment (disponível em www.iaia.org). Tradução portuguesa disponível em www.redeimpactos.org.

ICNF (2014). Análise dos dados do programa de Monitorização de abrigos subterrâneos de importância nacional de morcegos (1988-2012). Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Relatório Não Publicado.

ICNF. Relatório de Aplicação do Artigo 12º da Diretiva Aves 2013-2018'. <https://sig.icnf.pt/portal/home/item.html?id=54e9945bc9ba47ddb60a8aa9a04a25d1>.

ICNF. Relatório de Aplicação da Diretiva Habitats 2013-2018' <https://sig.icnf.pt/portal/home/item.html?id=3aefff2169744f9184e9f951cd2a4f2b>,

IGE – Instituto Geográfico do Exército (2012). Carta Militar de Portugal na escala 1/25000, nº99-Felgueiras.

IGM- Instituto Geológico e Mineiro (2000). Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho – Folha Sul (Escala 1:100.000).

INE, 2021 – Estatísticas da poluição 2021. Base geográfica de referenciação de informação BGRI-subseção estatística

Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). (2025). Normais climatológicas 1991 e 2020. IPMA. Disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1991-2020/normalclimate9120.jsp>.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera. (s.d.). Portal do Clima. IPMA. <https://portaldoclima.pt/>.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera. (2025). Rosa dos ventos – Estação Meteorológica de Braga/ Merelim (2000-2018).

Irradiare. 2024. Plano Municipal de Ação Climática de Lousada. Disponível em: https://www.cm-lousada.pt/cmlousada/uploads/document/file/9036/plano_municipal_de_acao_climatica_de_lousada.pdf.

Jorge, Vítor Oliveira (1982). Megalitismo do Norte de Portugal: Distrito do Porto Os Monumentos e a sua problemática no contexto europeu. Porto: Universidade do Porto, Vol. 1.

- Jorge, Vítor Oliveira (1978) - O megalitismo do Norte de Portugal. In Revista de Guimarães. Guimarães, 78, p. 431452.
- Julivert, M., Fontboté, J.M., Ribeiro, A., Conde, L.N. (1974). Memória explicativa do Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares (1: 1,000,000). Inst. Geol. Min. España, 113 p.
- Lanhas, Fernando (1971) - Lousada: Arqueologia. In Enciclopédia Luso Brasileira de Cultura. Lisboa: Editorial Verbo, vol. 12, p. 574576
- LEAF (Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food) - Green & Blue Infrastructures - Instituto Superior de Agronomia (2013) - Leitão, M, Cortez, N., Pena, S.B., 2013. - Valor Ecológico do Solo de Portugal Continental. LEAF/ISA/U Lisboa. Disponível em: <http://epic-webgisportugal.isa.utl.pt/>
- Leão, F. & Pinho, R. (Coord.) (2019). Espécies exóticas invasoras em avaliação de impacte ambiental - identificar, avaliar e agir. Princípios Orientadores. Lisboa: Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes.
- Loureiro A., Almeida, N.; Carretero, M. & Paulo, O. (Coord^{es}.) (2010). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Esfera do Caos Editores. Lisboa. 252 pp).
- Marchante H., M. Morais, H. Freitas & E. Marchante (2014). Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras em Portugal. Imprensa da universidade de Coimbra.
- Mathias, M. L. (Coord.^a) (1999). Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.
- Mathias M.L. (coord.), Fonseca C., Rodrigues L., Grilo C., Lopes-Fernandes M., Palmeirim J.M., Santos-Reis M., Alves P.C., Cabral J.A., Ferreira M., Mira A., Eira C., Negrões N., Paupério J., Pita R., Rainho A., Rosalino L.M., Tapisso J.T. & Vingada J. (eds.) (2023). [Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental](#). FCIências.ID, ICNF, Lisboa. [Data downloaded from [GBIF - ICNF Mammal Red Book collections](#) and filtered to exclude records with spatial uncertainty larger than 10 km²]
- Montenegro de Andrade, M., Noronha, F., Rocha, A. (1986). Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50000 Folha 9-B – Guimarães. Serviços Geológicos de Portugal.
- Monteiro A. (coord.) (2005). Atlas Agroclimatológico do Entre Douro e Minho. Relatório Final. Projeto POCTI/GEO/14260/1998.
- Município de Lousada. (2018). Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios 2018-2027: Caderno I – Diagnóstico. Lousada. Disponível em: https://www.cm-lousada.pt/apoio-ao-cidadao/formularios-e-documentacao/editais?folders_list_84_folder_id=646.
- NP EN 1998-1:2010 - Norma Portuguesa NP EN 1998-1:2010. EUROCÓDIGO 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios.
- Nunes, Manuel; LEMOS, Paulo e LEITE, Joana (2008) – Aterro de Resíduos não Perigosos de Lustosa – Serra de Campelos, Relatório Final, Lousada.
- Nunes, Manuel; LEMOS, Paulo e LEITE, Joana (2008) - Centro interpretativo da Serra dos Campelos (CASC): resultados de um estudo integrado de avaliação arqueológica. In Oppidum. Nº Especial, Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Lousada.
- Nunes, M. e LEMOS, P. (2012) - Moinhos do Rio Sousa no concelho de Lousada. Suplemento de Património da Revista Municipal da Lousada. In Revista Municipal da Lousada.
- Nunes, Manuel e LEMOS, Paulo (2013) - Projeto MUNHOS: inventário das moagens tradicionais dos rios Sousa e Mezio no concelho de Lousada. In Oppidum. Nº6, 2012/2013, Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Lousada.
- Nunes, M.; LEMOS, P. e LEITE, J. (2007), Estudo e valorização da Necrópole Megalítica da Serra dos Campelos (Lustosa, Lousada). In Oppidum - Revista de Arqueologia, História e Património, n.º 2, Câmara Municipal de Lousada, Lousada.

- Nunes, M.; LEMOS, P. e LEITE, J. (2008), Centro interpretativo da Serra dos Campelos (CASC): resultados de um estudo integrado de avaliação arqueológica. In Oppidum - Revista de Arqueologia, História e Património, n.º especial, Câmara Municipal de Lousada, Lousada.
- Palmeirim, J. M. & Rodrigues, L. (1992). Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Serviço Nacional de Parques Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa.
- Pereira E.S., coord. (1989). Folha 1 da Carta Geológica de Portugal na escala 1/200.000. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- Pereira E.S., coord. (1992). Notícia explicativa da folha 1 da Carta Geológica de Portugal, na escala 1/200.000. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 83 pp.
- Pereira, D., Pereira, P., Santos, L., Silva, J. (2014) - Unidades Geomorfológicas de Portugal Continental. Revista Brasileira de Geomorfologia, Volume 15, n.º 4 de 2014.
- Pérez-Estaún, A., Bea, F., Bastida, F., Marcos, A., Martínez Catalán, J.R., Martínez Poyatos, D., Arenas, R., Díaz García, F., Azor, A., Simancas, J.F., González Lodeiro, F. (2004). La cordillera varisca europea: el Macizo Ibérico. In: Vera, J.A. (Eds.). Geología de España. SGE-IGME, Madrid, pp 21-25.
- Quigley et al., 2006 - Health impact assessment: the state of the art. Impact Assessment and Project Appraisal.
- Ribeiro, A., Pereira, E., Dias, R. (1990). Structure in the NW of the Iberia Peninsula (Alloctonous sequences). In: Dallmeyer, R.D. and Martinez Garcia, E. (Eds.): Pre-Mesozoic Geology of Iberia, Springer-Verlag, p. 220-236.
- Rainho A., Alves P., Amorim, F. & Marques J.T. (Coord.) (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa. 76 pp + Anexos)
- Ribeiro, C. (2005) - Aplicação de um Modelo Meteorológico e de Qualidade do Ar a Portugal. Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para obtenção do grau de Mestre em Poluição Atmosférica.
- SUMA (2009). Relatório de situação de referência de águas subterrâneas – Aterro de resíduos não perigosos Lustosa. SUMA, Matosinhos, 20p.

Webgrafia

- Câmara Municipal de Lousada: <https://www.cm-lousada.pt/servicos/cultura-desporto-e-lazer/cultura/patrimonio-e-arqueologia>.
- Cultura sísmica local em Portugal: <http://esg.pt/seismic-v/portuguese-historical-seismicity/>. Acedido em 09/04/2026.
- SNIRH-APA (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – Agência Portuguesa do Ambiente): <https://snirh.apambiente.pt/>. Acedido em 10/04/2026.
- Direção-Geral de Energia e Geologia – Roteiro de Minas e Pontos de Interesse Mineiro e Geológico de Portugal: <https://roteirodasminas.dgeg.gov.pt/>. Acedido em 09/04/2026.
- Direção-Geral de Energia e Geologia - Visualizador de mapas (Geologia - Áreas de prospeção e pesquisa de depósitos minerais): <https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/geologia/>. Acedido em 09/04/2026.
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia - Sítios com Interesse Geológico – GEOSSÍTIOS: <https://geoportal.ineg.pt/pt/bds/geossitios#!/>. Acedido em 09/04/2026.
- <http://www.patrimoniocultural.gov>
- <http://www.monumentos.gov.pt/>