

R363.25-23/06.16
Dezembro de 2025

Estudo de Impacte Ambiental da Central de Valorização de Biorresíduos da LIPOR

Volume II - Relatório Síntese Consolidado

elaborado para:

LIPOR - Associação de Municípios para a Gestão Sustentável de Resíduos do Grande Porto

IDAD – Instituto do Ambiente e Desenvolvimento
Campus Universitário, 3810-193 AVEIRO – Portugal
Tel: +351 234 400 800 | sec@idad.ua.pt | www.idad.ua.pt

Ficha técnica

Designação do Projeto:	Estudo de Impacte Ambiental da Central de Valorização de Biorresíduos da LIPOR Volume II - Relatório Síntese Consolidado
Cliente:	LIPOR - Associação de Municípios para a Gestão Sustentável de Resíduos do Grande Porto Apartado 1510 4435-996 Baguim do Monte
Nº do Relatório:	R363.25-23/06.16
Tipo de Documento:	Relatório Final
Data de Emissão:	19 de dezembro de 2025

Validação	Aprovação
Assinado por: **Fernando Alberto Leão Courinha** Num. de Identificação: 10343479	Assinado por: **Sandra Isabel Moreira Rafael** Num. de Identificação: 13553348 Data: 2025.12.19 14:46:48+00'00'
(Fernando Leão, Dr.)	(Sandra Rafael, Doutora) Secretário-Geral

Índice

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. Identificação do Projeto 1
1.2. Identificação do proponente 1
1.3. Enquadramento legal 2
1.4. Identificação da entidade licenciadora e da autoridade de AIA 4
1.5. Antecedentes 5
1.5.1 Antecedentes do projeto 5
1.5.2 Antecedentes do procedimento de AIA 6
1.6. Metodologia e estrutura do EIA 7
1.6.1 Metodologia geral 7
1.6.2 Estrutura 8
1.6.3 Equipa Técnica 10
1.6.4 Período de elaboração do EIA 11

2. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO 12

2.1. Localização administrativa 12
2.2. Breve enquadramento da área de implantação do projeto e acessibilidades 12
2.3. Áreas sensíveis 12
2.4. Conformidade com os Instrumentos de Gestão Territorial e Servidões Condicionantes 15
2.4.1 Instrumentos de Gestão Territorial 15
2.4.2 Servidões condicionantes, equipamentos e infraestruturas 16
2.5. Relação do projeto com outro(s) projeto(s) de desenvolvimento existente(s) ou proposto(s) na vizinhança 16

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO E DAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS 17

3.1. Objetivos e justificação do projeto 17
3.2. Descrição geral do Polo I da LIPOR 20
3.2.1 Parque Aventura 20
3.2.2 Triagem e Plataformas de Apoio 21
3.2.3 Central de Valorização Orgânica 21
3.2.3.1 Instalações 22
3.2.3.2 Descrição do Processo da CVO 23
3.2.3.3 Energia 29
3.2.3.4 Abastecimento de Água 30
3.2.3.5 Águas residuais do processo 31
3.2.3.6 Águas residuais domésticas 31
3.2.3.7 Efluentes gasosos 31
3.2.3.8 Ruído 33
3.2.3.9 Resíduos 33
3.2.3.10 Identificação das Melhores Técnicas Disponíveis implementadas 34
3.3. Enquadramento do projeto da CVB na LIPOR I 35
3.4. Descrição do projeto da CVB 36
3.4.1 Parâmetros urbanísticos 36
3.4.2 Redes de Infraestruturas e Arruamentos 37
3.4.3 Arranjos exteriores 38
3.4.4 Descrição técnica da atividade: princípio tecnológico 39
3.4.4.1 Sinergias de processos 40
3.4.4.2 Módulos da CVB 41

3.4.5 Produtos 55
3.4.6 Lista dos principais materiais e energia utilizados ou produzidos 57
3.4.6.1 Matérias-primas 57
3.4.6.2 Energia 57
3.4.6.3 Água 57
3.4.7 Lista dos principais tipos de efluentes, resíduos e emissões previsíveis 58
3.4.7.1 Efluentes líquidos 58
3.4.7.2 Águas Pluviais 59
3.4.7.3 Emissões gasosas 60
3.4.7.4 Ruído 61
3.4.7.5 Resíduos 62
3.4.8 Melhores Técnicas Disponíveis a implementar 63
3.4.9 Tráfego gerado 63
3.4.10 Regime de funcionamento 63
3.4.11 Recursos Humanos 64
3.5. Alternativas 64
3.6. Projetos associados ou complementares 64
3.6.1 Projeto de Valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro 64
3.6.2 Projeto de 'Alteração do traçado do intercetor "em alta" ao longo do ribeiro do Caneiro' 69
3.6.3 Projeto de Requalificação da Rua da Morena 71
3.6.3.1 Descrição geral 71
3.6.3.2 Perfil transversal 72
3.6.4 Projeto 'Pipeline para transporte do biometano' 73
3.7. Construção 74
3.7.1 Construção da CVB 74
3.7.1.1 Aquisição das propriedades 74
3.7.1.2 Preparação do terreno 74
3.7.1.3 Infraestruturação, edificação e pavimentação 76
3.7.1.4 Tráfego associado à obra 76
3.7.1.5 Cargas ambientais 77
3.7.2 Construção da 'requalificação da rua da Morena' 78
3.8. Programação temporal estimada das fases de construção e funcionamento 79
3.9. Ações suscetíveis de causar impactes 80

4. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO 81

4.1. Clima e Alterações Climáticas 81
4.1.1 Política Climática 81
4.1.2 Enquadramento Climático 83
4.1.3 Tendências e projeções Climáticas 86
4.1.4 Emissões de Gases com Efeito de Estufa 88
4.2. Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais 90
4.2.1 Enquadramento geomorfológico 90
4.2.2 Litologia e características estruturais 90
4.2.3 Recursos Minerais 92
4.2.4 Sismicidade 92
4.2.5 Valores geológicos de interesse 96
4.3. Recursos Hídricos Subterrâneos 97
4.3.1 Caracterização do sistema aquífero 97
4.3.2 Inventário dos pontos de água 98
4.3.3 Caracterização hidrogeoquímica 101
4.3.4 Vulnerabilidade à contaminação 109
4.4. Recursos Hídricos Superficiais 110
4.4.1 Enquadramento 110
4.4.2 Rede hidrográfica 110

4.4.3 Qualidade da água *114*
4.5. QUALIDADE DO AR 118
4.5.1 Metodologia *118*
4.5.2 Condições de dispersão de poluentes atmosféricos *118*
4.5.3 Recetores sensíveis *118*
4.5.4 Emissões de poluentes atmosféricos *119*
4.5.5 Caracterização da Qualidade do Ar *123*
4.5.6 Síntese *135*
4.6. AMBIENTE SONORO 136
4.6.1 Enquadramento Legal *136*
4.6.2 Caracterização da situação de referência *137*
4.6.2.1 Enquadramento da área de estudo no PDM de Gondomar e de Valongo *138*
4.6.2.2 Caracterização dos Níveis de Ruido *139*
4.7. SOLOS E OCUPAÇÃO DO SOLO 144
4.7.1 Enquadramento *144*
4.7.2 Tipos de solos e aptidão da terra *145*
4.7.3 Ocupação do solo *146*
4.8. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 150
4.8.1 PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território *150*
4.8.2 Plano Diretor Municipal de Gondomar *153*
4.8.2.1 Planta de Ordenamento *156*
4.8.2.2 Planta de Condicionantes *160*
4.8.3 Plano Diretor Municipal de Valongo *166*
4.8.3.1 Planta de Ordenamento *167*
4.8.3.2 Planta de Condicionantes *169*
4.9. BIODIVERSIDADE 170
4.9.1 Metodologia *170*
4.9.2 Áreas classificadas *173*
4.9.3 Biótopos presentes na área de estudo *174*
4.9.4 Flora e vegetação *177*
4.9.4.1 Enquadramento biogeográfico e fitossociológico *177*
4.9.4.2 Vegetação atual *178*
4.9.5 Fauna *184*
4.9.6 Ecossistema aquático *190*
4.9.7 Espécies exóticas invasoras *192*
4.10. PAISAGEM 193
4.10.1 Metodologia *193*
4.10.2 Caracterização Base *195*
4.10.2.1. Caracterização biofísica *195*
4.10.2.2. Unidades e subunidades de paisagem *198*
4.10.2.2 Classificação paisagística *207*
4.11. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO 209
4.11.1 Metodologia *209*
4.11.2 Resultados *210*
4.12. SOCIOECONOMIA 216
4.12.1 Metodologia *216*
4.12.2 Povoamento e sistema urbano *216*
4.12.3 Estrutura demográfica *217*
4.12.4 Emprego *219*
4.12.5 Acessibilidades e Mobilidade *222*
4.12.6 Comunidade Local *228*
4.13. SAÚDE HUMANA 232
4.13.1 Metodologia *232*

4.13.2 Caracterização *232*
4.14. Resíduos 235
4.15. Evolução da situação de referência sem projeto 239

5. ANÁLISE DE IMPACTES 243

5.1. Metodologia Geral 243
5.1.1 Ações suscetíveis de causar impacte *243*
5.1.2 Características dos impactes *247*
5.2. Clima e Alterações Climáticas 249
5.2.1 Metodologia *249*
5.2.2 Classificação de impactes *249*
5.2.2.1 Fase de Construção 249
5.2.2.1 Fase de Funcionamento 251
5.1.2.3. Fase de desativação 256
5.2.3 Relação do projeto com as macropolíticas climáticas *257*
5.3. Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais 258
5.3.1 Metodologia *258*
5.3.2 Classificação de impactes *258*
5.4. Recursos Hídricos Subterrâneos 260
5.4.1 Metodologia *260*
5.4.2 Classificação de Impactes *260*
5.4.2.1 Fase de construção 260
5.4.2.2 Fase de funcionamento 261
5.4.2.3 Fase de Desativação 263
5.5. Recursos Hídricos Superficiais 264
5.5.1 Metodologia *264*
5.5.2 Classificação de Impactes *265*
5.5.2.1 Fase de construção 265
5.5.2.2 Fase de funcionamento 268
5.5.2.3 Fase de desativação 270
5.6. Qualidade do Ar 271
5.6.1 Metodologia *271*
5.6.2 Classificação de impactes *272*
5.6.2.1 Fase de construção 272
5.6.2.2 Fase de funcionamento 273
5.6.2.3 Fase de desativação 276
5.7. Ambiente Sonoro 277
5.7.1 Metodologia *277*
5.7.2 Classificação de impactes *278*
5.7.2.1 Fase de construção 278
5.7.2.2 Fase de funcionamento 279
5.7.2.3 Fase de desativação 286
5.8. Solos e Uso do Solo 286
5.8.1 Metodologia *286*
5.8.2 Classificação de impactes *287*
5.8.2.1 Fase de construção 287
5.8.2.2 Fase de funcionamento 289
5.8.2.3 Fase de desativação 289
5.9. Ordenamento do Território 290
5.9.1 Metodologia *290*
5.9.2 Classificação de impactes *290*
5.9.2.1 Plano Nacional da Política de Ordenamento do Território 290
5.9.2.1 Plano Diretor Municipal de Gondomar 290
5.9.2.1 Plano Diretor Municipal de Valongo 295
5.10. Biodiversidade 296

5.10.1 Metodologia ... 296
5.10.2 Classificação de impactes ... 296
5.10.2.1 Flora e Vegetação ... 296
5.10.2.2 Fauna ... 298
5.10.2.2 Ecossistema Aquático ... 300
5.11. Paisagem ... 301
5.11.1 Metodologia ... 301
5.11.2 Análise de Impactes ... 303
5.11.2.1 Fase de construção ... 303
5.11.2.2 Fase de funcionamento ... 304
5.11.2.3 Fase de desativação ... 308
5.12. Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico ... 309
5.12.1 Metodologia ... 309
5.12.2 Classificação de impactes ... 310
5.13. Socioeconomia ... 311
5.13.1 Metodologia ... 311
5.13.2 Classificação de impactes ... 312
5.13.2.1 Fase de construção ... 312
5.13.2.2 Fase de funcionamento ... 317
5.13.2.3 Fase de desativação ... 320
5.14. Saúde Humana ... 321
5.14.1 Metodologia ... 321
5.14.2 Classificação de Impactes ... 322
5.15. Resíduos ... 324
5.15.1 Metodologia ... 324
5.15.2 Classificação dos Impactes ... 325
5.16. Impactes cumulativos ... 328
5.14.1 Metodologia ... 328
5.14.2 Avaliação dos efeitos cumulativos ... 328
5.14.2.1. Seleção das componentes ambientais significativas ... 328
5.14.2.2. Identificação de ações ... 328
5.14.2.3. Caracterização das componentes ambientais significativas ... 329
5.14.2.4. Avaliação dos efeitos cumulativos ... 331
5.14.2.5. Síntese da avaliação ... 336
5.14.2.6. Identificação de medidas de minimização ... 336
5.17. Síntese dos impactes do projeto ... 337

6. RISCOS ... 340

6.1. Riscos externos ao projeto ... 340
6.2. Riscos associados ao projeto ... 346
6.2.1 Fase de Construção ... 346
6.2.2 Fase de Funcionamento ... 347

7. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E RECOMENDAÇÕES ... 348

7.1. Medidas de mitigação para a CVB, intercetor e ribeiro do Caneiro ... 349
7.1.1 Projeto de Execução e RECAPE ... 349
7.1.2 Fase prévia à execução da obra ... 353
7.1.3 Construção ... 354
7.1.4 Fase de Funcionamento ... 359
7.1.5 Fase de desativação ... 360
7.2. Medidas de mitigação o projeto de requalificação da Rua da Morena ... 360
7.2.1 Previamente ao licenciamento ... 360
7.2.2 Fase prévia à execução da obra ... 360
7.2.3 Fase de Construção ... 361

7.3. EFICÁCIA DAS MEDIDAS PROPOSTAS E IMPACTES RESIDUAIS 365
8. MONITORIZAÇÃO 387
8.1. AMBIENTE SONORO 387
8.2. QUALIDADE DO AR 388
8.3. BIODIVERSIDADE 390
9. LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO 391
10. CONCLUSÕES 392
11. BIBLIOGRAFIA 394

1. Introdução

1.1. Identificação do Projeto

O presente relatório contém o **Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Central de Valorização de Biorresíduos da LIPOR**, em fase de Estudo Prévio.

Após o término da presente fase de avaliação, ou seja, na sequência da emissão da Declaração de Impacte Ambiental, a LIPOR, enquanto proponente do projeto, lançará um concurso limitado por prévia qualificação com publicidade internacional para a conceção do projeto de execução, construção, fornecimento e exploração da Central de Valorização de Biorresíduos.

1.2. Identificação do proponente

O proponente do projeto é a LIPOR – Associação de Municípios para a Gestão Sustentável de Resíduos do Grande Porto.

A sede social é em Baguim do Monte, com os seguintes contactos:

- Endereço Postal: Apartado 1510; 4435-996 Baguim do Monte;
- Telefone: 229 770 100.

A LIPOR gere, valoriza e trata resíduos urbanos produzidos pelos oito municípios que a integram: Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde, tratando anualmente cerca de 520 000 toneladas de resíduos urbanos, produzidos por cerca de 1 milhão de habitantes e abrangendo uma área de 646 km^2.

A LIPOR, desenvolveu uma estratégia de gestão que procura a criação de valor ao longo de todo o ciclo produtivo, caracterizando-se pela promoção do uso sustentável de recursos e pelo fecho de ciclo, através da reintrodução do "resíduo" como "recurso" na cadeia de valor.

A Estratégia Integrada de Valorização, Tratamento e Confinamento de resíduos da LIPOR, baseia-se em quatro componentes operacionais:

- Valorização Multimaterial;
- Valorização Orgânica;
- Valorização Energética;
- Confinamento Técnico (Aterro Sanitário).

Estas componentes operacionais são apoiadas pelas seguintes unidades:

- Unidade de processamento de resíduos para energia - unidade com uma capacidade anual de tratamento de cerca de 400 000 toneladas de resíduos indiferenciados e produção de eletricidade para abastecer a Rede Elétrica Nacional (cerca de 170.000 MWh/ano).
- Triagem e plataformas de apoio - unidades com uma capacidade anual de triagem fina de cerca de 80 000 toneladas de materiais recolhidos nos circuitos de recolha seletiva para permitir o seu envio para reciclagem.
- Unidade de compostagem (CVO) - unidade com uma capacidade de tratamento anual de cerca de 60 000 toneladas de biorresíduos separados na origem, produzindo composto de classe I (cerca de 13 000 ton/ano).

A atividade da LIPOR é dividida em dois polos (Figura 1.1):

- LIPOR I – localiza-se em Baguim do Monte e Ermesinde, nos limites dos Concelhos de Gondomar e de Valongo. Este polo é composto pelo edifício sede, Triagem e Plataformas de Apoio, Central de

Valorização Orgânica, Ecocentro, Central de Valorização de Biogás, Central Fotovoltaica, entre outras infraestruturas.

- LIPOR II – localiza-se no lugar de Crestins, Moreira da Maia, no Concelho da Maia e é composta pela Central de Valorização Energética, pelo Aterro Sanitário e pela ETAR de apoio a estas unidades.

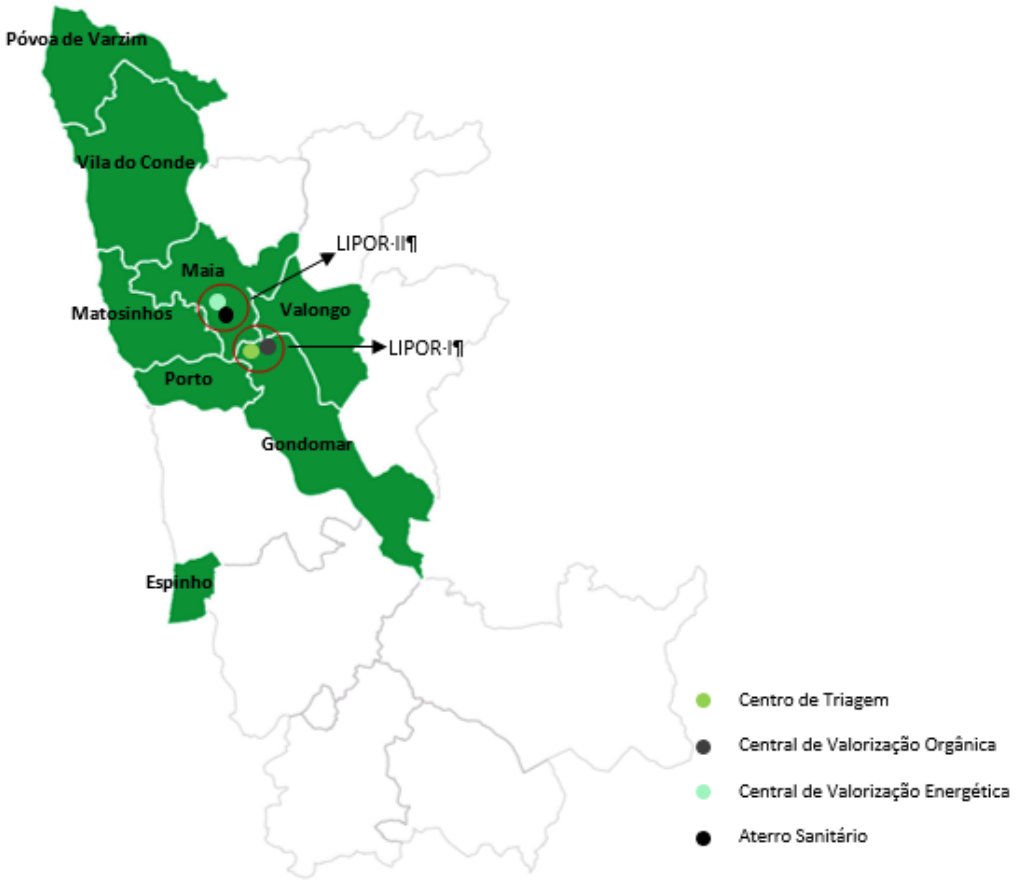


Figura 1.1 –Localização dos polos da LIPOR.

1.3. Enquadramento legal

O projeto consiste numa unidade de valorização orgânica com a capacidade instalada de 177,6 ton/dia (65 000 ton/ano) para tratamento biológico de resíduos alimentares e 10 000 ton/ano de resíduos verdes, de onde resulta a produção de composto e a produção de biogás que será convertido em biometano – a Central de Valorização de Biorresíduos (CVB). O biogás produzido é temporariamente armazenado num gasómetro de 1 325 m^3 (antes da purificação para biometano), ou seja, sensivelmente 1,59 ton. Não é expectável o armazenamento de biometano, sendo este injetado na rede de gás natural através da construção de um gasoduto com uma extensão de aproximadamente 850 m.

Complementarmente, o presente projeto contempla ainda a requalificação de uma via rodoviária de acesso ao local do projeto – Rua da Morena – numa extensão aproximada de 700 m, a intervenção no ribeiro que atravessa a área de implantação do projeto (ribeiro do Caneiro) e a alteração do traçado de um intercetor de águas residuais atualmente existente no local de implantação do projeto.

De acordo com o regime jurídico que regula o exercício da atividade industrial e aprova o SIR - Sistema da Indústria Responsável[1] (Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto que revoga o Decreto-Lei n.º 209/2008, de 29 de outubro), o estabelecimento industrial em causa enquadra-se na tipologia de estabelecimentos

[1] Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto - **Sistema de Indústria Responsável** regula o exercício da atividade industrial, a instalação e exploração de Zonas Empresariais Responsáveis (ZER), e o processo de acreditação de entidades intervenientes no âmbito do seu domínio de aplicação.

industriais do Tipo 1 na medida em que se encontra abrangido por, pelo menos, um dos seguintes regimes jurídicos (conforme Artigo 11.º do Anexo ao Decreto-Lei n.º 169/201 na redação atual) (Quadro 1.1):

- Regime jurídico de avaliação de impacte ambiental (RJAIA);
- Regime jurídico da prevenção e controlo integrado de poluição (RJPCIP), a que se refere o capítulo II do Regime das Emissões Industriais (REI);
- Regime jurídico de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas (RPAG);
- Realização de operação de gestão de resíduos que careça de vistoria prévia ao início da exploração, à luz do regime de prevenção, produção e gestão de resíduos.

Quadro 1.1 – Articulação com os regimes jurídicos de acordo com o Regime Jurídico do Sistema da Indústria Responsável.

Regime Jurídico	Enquadramento
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), relativo à Avaliação de Impacte Ambiental	Estabelecimento abrangido
Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, relativo ao regime de emissões industriais à prevenção e ao controlo integrados da poluição	Estabelecimento abrangido
Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, relativo à Prevenção de Acidentes Graves que envolvam substâncias perigosas (SEVESO)	Estabelecimento não abrangido
Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro (na redação atual) relativo ao regime geral da gestão de resíduos, regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos	Vistoria prévia ao início da exploração

De seguida apresenta-se uma análise de maior detalhe ao enquadramento de cada um dos regimes mencionados.

Regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental

Para efeito da análise ao enquadramento do projeto no regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na redação atual), é de referir que projeto não se localiza em áreas qualificadas como sensíveis no âmbito do RJAIA (alínea a) do artigo 2.º do referido Decreto-Lei, pelo que se aplica o caso geral.

Neste contexto, o projeto da CVB, e projetos associados, encontram-se tipificados no Anexo II, designadamente nos seguintes pontos:

- Ponto 3 — Indústria de energia

  Alínea d) Armazenamento subterrâneo e superficial de gases combustíveis, incluindo a produção de hidrogénio a partir de fontes renováveis e da eletrólise da água, sendo AIA obrigatória para projetos *com capacidade instalada de armazenamento superficial maior ou igual a 300 t (caso geral).*

  - Projeto não abrangido. O armazenamento de biogás é residual (1,59 ton) e não ocorre armazenamento de biometano.

- Ponto 10 — Projetos de infraestruturas

  Alínea e) 'Construção de estradas, portos e instalações portuárias', sendo a AIA obrigatória para a *'Construção de estradas com extensão ≥ a 10 km';*

  - Projeto não abrangido na medida em o projeto em causa consiste na requalificação de uma via existente cuja extensão é de aproximadamente 700 m.

  Alínea i) 'Construção de oleodutos, gasodutos e de condutas para o transporte de CO_2 (…)', sendo a AIA obrigatória para *'Gasodutos: ≥ 5 km e diâmetro ≥ 0,5 m'.*

- Projeto não abrangido na medida em que a extensão do gasoduto para transporte até ao local de entrega do sistema da Portgás é < 5km.

- Ponto 11 — Outros projetos

  c) 'Instalações destinadas a operações de eliminação de resíduos não perigosos (não incluídos no anexo I)', sendo AIA obrigatória para (caso geral)*':*

  (...) ii) 'Tratamento biológico (aeróbio ou anaeróbio), pré-tratamento de resíduos para incineração ou coincineração, tratamento de escórias e cinzas, tratamento de resíduos metálicos em fragmentadores ou trituradores, incluindo os resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos e os veículos em fim de vida útil e seus componentes ≥ 100 t/dia';

Assim, face ao descrito, a CVB, com uma capacidade instalada de 177,6 ton/dia, encontra-se enquadrada pela subalínea ii) da alínea C) do Ponto 11 do Anexo II.

Regime jurídico da prevenção e controlo integrado de poluição

Relativamente ao regime de emissões industriais aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição, face ao tipo de atividade (valorização por tratamento biológico), tendo em consideração que a capacidade instalada de tratamento é de 177,6 ton/dia, o projeto encontra-se abrangido pela categoria 5.3 '*Eliminação e valorização de resíduos não perigosos*' alínea b) '*Valorização, ou uma combinação de valorização e eliminação, de resíduos não perigosos*' subalínea i) '*Tratamento biológico'* do Anexo I.

De referir que a LIPOR I está abrangida pelas Categorias 5.3b i) '*Valorização de resíduos não perigosos - Tratamento Biológico'* (capacidade de 164,4ton/dia) e 5.5 *'Armazenamento temporário de resíduos perigosos*', com capacidade instalada de 1005 ton, possuindo Título Único Ambiental n.º 20190410000150 de 5/6/2023.

Regime jurídico de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas

A CVB não se encontra abrangida pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, relativo à Prevenção de Acidentes Graves que envolvam substâncias perigosas (SEVESO).

De acordo com o estipulado pelo Decreto-Lei n.º 150/2015 de 5 de agosto, o biogás purificado com qualidade equivalente à do gás natural, incluindo o conteúdo em metano e um teor máximo de oxigénio de 1 %, pode ser classificado na entrada 18 da parte 2 do Anexo I como substância designada. Este biogás melhorado corresponde ao biometano que resulta do processo final de purificação, previamente à injeção na rede de gás natural. O projeto não prevê armazenamento de biometano no interior do estabelecimento. Por outro lado, o armazenamento de biogás (previamente à purificação para biometano) é de apenas 1,59 ton.

Realização de operação de gestão de resíduos que careça de vistoria prévia ao início da exploração

O processo de digestão anaeróbia consiste, de acordo com o Anexo II do regime geral de gestão de resíduos aprovado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro (na redação atual) numa operação de tratamento por valorização. No âmbito do pedido de licença de exploração deverá ser realizada Vistoria Prévia à exploração pela entidade licenciadora (CCDRN), acompanhada pelas entidades que tenham emitido parecer.

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

Na área adjacente ao local de implantação da futura Central de Valorização de Biorresíduos existe, em funcionamento desde 2005, a Central de Valorização Orgânica com uma capacidade de 60000 ton/ano. Esta central, com o TUA 20190410000150 de 5 de junho de 2023, utiliza o processo de compostagem em túnel, produzindo cerca de 13 mil toneladas/ano de corretivo orgânico.

Em 2019, a Central de Valorização Orgânica (CVO) funcionou em pleno e tratou 58 000 toneladas de biorresíduos. Os projetos locais de tratamento, incluindo o projeto "Terra à Terra" trataram mais de 7000 toneladas de biorresíduos. Além disso, a LIPOR recebeu cerca de 144 000 toneladas de biorresíduos nos resíduos indiferenciados, dos quais 101 000 toneladas eram de resíduos alimentares e 43 000 toneladas eram resíduos verdes.

Com o aumento das metas para as percentagens de processamento para reutilização e reciclagem da UE para 55% em 2025, torna-se essencial investir na valorização dos biorresíduos. Neste sentido, a UE definiu o dia 31 de dezembro de 2023 como o dia em que será obrigatório a recolha seletiva de biorresíduos ou tratamento na origem (por exemplo, através de compostagem local).

Para superar estes desafios, a LIPOR desenvolveu um plano de biorresíduos para o período 2019-2030. Este plano define uma hierarquia para a gestão de biorresíduos: Redução e Reutilização na Origem > Tratamento Local > Tratamento Centralizado > Incineração (com recuperação de energia). Este plano estima a necessidade de aumentar o tratamento centralizado de resíduos alimentares.

Uma avaliação preliminar feita pela LIPOR indicou que a digestão anaeróbia e a compostagem são as duas únicas tecnologias com maturidade suficiente para serem implementadas. Adicionalmente, a avaliação apontou a digestão anaeróbia como sendo o processo mais adequado pelas seguintes razões:

- este processo é o mais adequado para os resíduos alimentares pois necessita de menos resíduos verdes para operar;
- as saídas da digestão anaeróbia têm um valor económico superior ao da compostagem – o biogás permite a produção de eletricidade e/ou de metano;
- a produção de energias renováveis está alinhada com a estratégia 4M da LIPOR.

O presente projeto começou a ser planeado pela LIPOR há alguns anos, com o objetivo de aumentar a sua capacidade para tratar biorresíduos (resíduos alimentares provenientes de domicílios e de produtores não domésticos, nomeadamente o canal Horeca).

Neste âmbito, em 2020, a LIPOR, com a assistência da *L.E.E. Bio-energy Concepts*, desenvolveram um estudo de viabilidade para avaliar a construção de uma nova instalação de tratamento de biorresíduos para uma capacidade de tratamento total anual de 60 000 toneladas (cerca de 60% do total atual estimado da quantidade de resíduos alimentares disponível). A definição desta capacidade considerou a redução expectável para a produção total de resíduos (RNC2050) e para a produção de resíduos alimentares (Diretiva-Quadro Resíduos, Objetivos de Desenvolvimento para o Milénio), até 2030. O estudo suportou a decisão de implementação de um processo utilizando a tecnologia de Digestão Anaeróbia.

Após confirmação do volume e qualidade dos resíduos disponíveis, bem como do processo tecnológico a implementar, procedeu-se à identificação do local de implantação da futura unidade de tratamento. Tendo em conta a atividade desenvolvida na atual LIPOR I identificou-se como local mais apropriado um conjunto de terrenos na adjacência à atual LIPOR I

Essa localização apresenta como vantagens:

- uma curta distância da instalação de valorização orgânica atualmente existente, possibilitando a criação de algumas sinergias entre ambas as unidades;
- fácil acesso a redes de gás e eletricidade.

Estando definidos quer a tecnologia e dimensionamento, quer a localização da área de implantação, foi desenvolvido o respetivo diagrama de blocos e potencial *layout* da instalação (LEE, 2020).

O processo então proposto era a digestão anaeróbia prevendo-se a valorização do digerido produzido no processo de compostagem da central de valorização já existente na LIPOR I. O biogás produzido no processo de digestão anaeróbia seria utilizado para a produção de biometano, com vista a utilização como substituto de gás natural.

Entretanto, o processo teve novos desenvolvimentos e, em 2021 foi aberto pela LIPOR um concurso limitado por prévia qualificação, com publicidade internacional, para a ‘’*prestação de serviços de consultoria ao procedimento concursal de conceção, construção, fornecimento e exploração de uma unidade de valorização de biorresíduos*’’.

Em julho de 2022, foi assinado contrato entre a LIPOR e o consórcio ‘Prospectiva - Projectos, Serviços e Estudos, S.A./SEKOIA Engineering Sàrl’ para prestação de serviços de consultoria, de acordo com os termos e condições estabelecidas no programa do procedimento e Caderno de Encargos.

O Estudo Prévio da Central de Valorização de Biorresíduos, elaborado pelo consórcio Prospectiva - Projectos, Serviços e Estudos, S.A./SEKOIA Engineering Sàrl, e cujos impactes são avaliados no presente EIA, é descrito no Capítulo 3 do presente documento.

1.5.2 Antecedentes do procedimento de AIA

Na sequência do desenvolvimento do estudo pela L.E.E, em 2021 foi elaborada uma Proposta de Definição do Âmbito (PDA) para a nova central de digestão anaeróbia de biorresíduos, em fase de estudo prévio.

A PDA, ao abrigo do regime jurídico de AIA à data em vigor (Decreto-Lei n.º 152-B/2017 de 11 de outubro), enquadrou, o projeto da Central de Digestão Anaeróbia de Biorresíduos da LIPOR na alínea c) do ponto n.º 11 do anexo II - caso geral “*instalações destinadas a operações de eliminação de resíduos não perigosos (não incluídos no anexo I*)’’, cuja capacidade de operação de resíduos é $\geq$ 50 toneladas/dia.

Após submissão da PDA à Autoridade de AIA (CCDR-Norte), esta concluiu que *«(…) o projeto visa a criação de uma Central de Valorização Orgânica de biorresíduos provenientes da recolha seletiva pelo processo de compostagem, projeto este não enquadrável na tipologia referida que se reporta a operações de eliminação*».

O referido parecer (OF_DAPPP_LQ_14802/2021 de 05 de novembro de 2021, apresentado no Anexo I do Volume III do EIA) conclui que «*Verificando-se que o Projeto, tal como se apresenta, não se enquadra nas tipologias identificadas no Anexo I e no Anexo II do Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA) em vigor, informa-se que se considera o presente procedimento de Pedido de Definição de Âmbito encerrado*».

Contudo, com a publicação do Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro, o presente projeto passou a ter enquadramento no regime jurídico de avaliação de impacte ambiental, tal como mencionado no subcapítulo 1.3 do presente documento.

O EIA foi realizado entre março de 2024 e outubro de 2025 e submetido à Autoridade de AIA para apreciação, tendo o procedimento sido instruído a 21 de novembro de 2025. Em sequência, a Autoridade de AIA convocou um conjunto de organismos para integrarem a Comissão de Avaliação (CA). No âmbito da análise realizada pela CA ao EIA, esta constatou a necessidade de se obter esclarecimentos/informação adicional sobre determinados aspetos do projeto e do EIA, pelo que solicitou um ‘Pedido de Elementos Adicionais’ para efeitos de avaliação de conformidade do EIA. Os elementos adicionais considerados relevantes foram integrados na atual versão do EIA.

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 (republicado 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.

Adicionalmente, embora não constituindo uma componente ambiental, mas sim uma carga ambiental associada ao projeto, a qual, sempre que pertinente, é devidamente avaliada nas componentes ambientais relevantes, apresenta-se um capítulo relativo aos resíduos no qual se apresenta uma síntese dos elementos do ambiente passíveis de serem afetados pela produção/gestão resíduos.

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 impactes 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 funções[2]. 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 sumarizada de forma integrada no capítulo das conclusões.

Com base na avaliação dos impactes e riscos identificados, são propostas medidas cujo objetivo é evitar e minimizar os impactes 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 autocontrole 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. 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;
- 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

[2] In "A paisagem na Revisão dos PDM" DGOTDU, 2011.

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	Peças Desenhadas do Estudo Prévio CVB
III	Balanços Mássico e Hídrico
IV	Planta Cadastral
V	Projeto de Valorização e reabilitação do Ribeiro do Caneiro
VI	Projeto de Relocalização do Intercetor
VII	Projeto de Requalificação da Rua da Morena
VIII	Autorizações de Utilização dos Recursos hídricos
IX	Recursos Hídricos Subterrâneos
X	Recursos Hídricos Superficiais
XI	Ambiente Sonoro
XII	Biodiversidade

N.º do Anexo	Título
XIII	Paisagem
XIV	Património
XV	Estudo de Tráfego
XVI	PortGás – Carta de apoio institucional
XVII	Melhores Técnicas Disponíveis Implementadas na CVO
XVIII	Estudo geológico e geotécnico

O Volume IV contém a resposta ao 'Pedido de Elementos Adicionais' solicitados pela autoridade de AIA para efeitos da conformidade do EIA. A resposta aos elementos adicionais solicitados, sempre que relevante, foi incorporada 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	Ambiente Sonoro Qualidade do Ar Saúde Humana
Augusto Miguel Lopes Licenciado em Engenharia do Ambiente	Ambiente Sonoro
Cátia Albuquerque …Licenciada em Engenharia do Ambiente	Ambiente Sonoro
Adelaide Pinto Licenciada em História (ramo arqueologia)	Património Arqueológico e Arquitetónico
Lúcia Cruz Licenciada em Engenharia Biofísica	Paisagem
Rosa Pinho Mestre em Ciências das Zonas Costeiras	Biodiversidade (flora e vegetação)
Carina Marques Licenciada em Biologia	Biodiversidade (Ictiofauna)

Identificação	Área de responsabilidade
Sérgio Bento Licenciado em Planeamento Regional e Urbano	Ordenamento do Território Socioeconomia Saúde Humana
Ruben Tiago Doutorando em Ciências Políticas	Riscos

1.6.4 Período de elaboração do EIA

Os trabalhos de elaboração do EIA decorreram entre março de 2024 e outubro de 2025.

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 em dezembro de 2025.

2. Localização do Projeto

2.1. Localização administrativa

O local de implantação da CVB 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 (Figura 2.1):

- NUT II – Norte;
- NUT III – Área Metropolitana do Porto;
- Distrito – Porto;
- Concelho – Gondomar;
- Freguesia – Baguim do Monte.

Apesar de localizado na freguesia de Baguim do Monte, o local encontra-se muito próximo do limite administrativo do concelho, distanciando-se apenas 170 m do concelho de Valongo e da respetiva freguesia de Ermesinde. De referir, que o topo norte do projeto associado 'requalificação da Rua da Morena' (cerca de 68 m) se implanta na freguesia de Ermesinde no concelho de Valongo (Figura 2.1).

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

A futura CVB implanta-se em terrenos cuja ocupação atual do solo é essencialmente agrícola e florestal.

Este local, implantado no vale do ribeiro do Caneiro, com orientação nordeste/sudoeste, encontra-se delimitado em todo o quadrante norte pelas atuais instalações da LIPOR I (Central de Valorização Orgânica, antigo aterro/atual Parque Aventura, triagem e plataformas de apoio).

Nos restantes quadrantes predominam os usos agrícola e florestal, os quais constituem um *buffer* em torno do limite do polígono proposto para implantação do projeto. Contudo, para lá desse *buffer* predomina uma malha urbana bastante densa. A sul, os recetores sensíveis (habitações) mais próximos do limite do polígono proposto localizam-se a 100 m, sendo que esta distância aumenta substancialmente nos quadrantes sudeste (>300 m) e este (>350 m)

Ao nível das acessibilidades locais, destaca-se a autoestrada A4, a EN208 e a EN15-1 como principais vias estruturantes que permitem a aproximação ao local do projeto. A partir da A4, a norte, o acesso ao local do projeto faz-se pela EN208 seguindo-se a rua das Macieiras e a rua da Morena. Pelo sul, o acesso faz-se a partir da EN15-1 e da rua da Morena.

Na Figura 2.2 apresenta-se, sobre imagem aérea, o enquadramento local da área proposta para a implantação do projeto da CVB e projetos associados.

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 abril[3], 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 enumeradas.

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

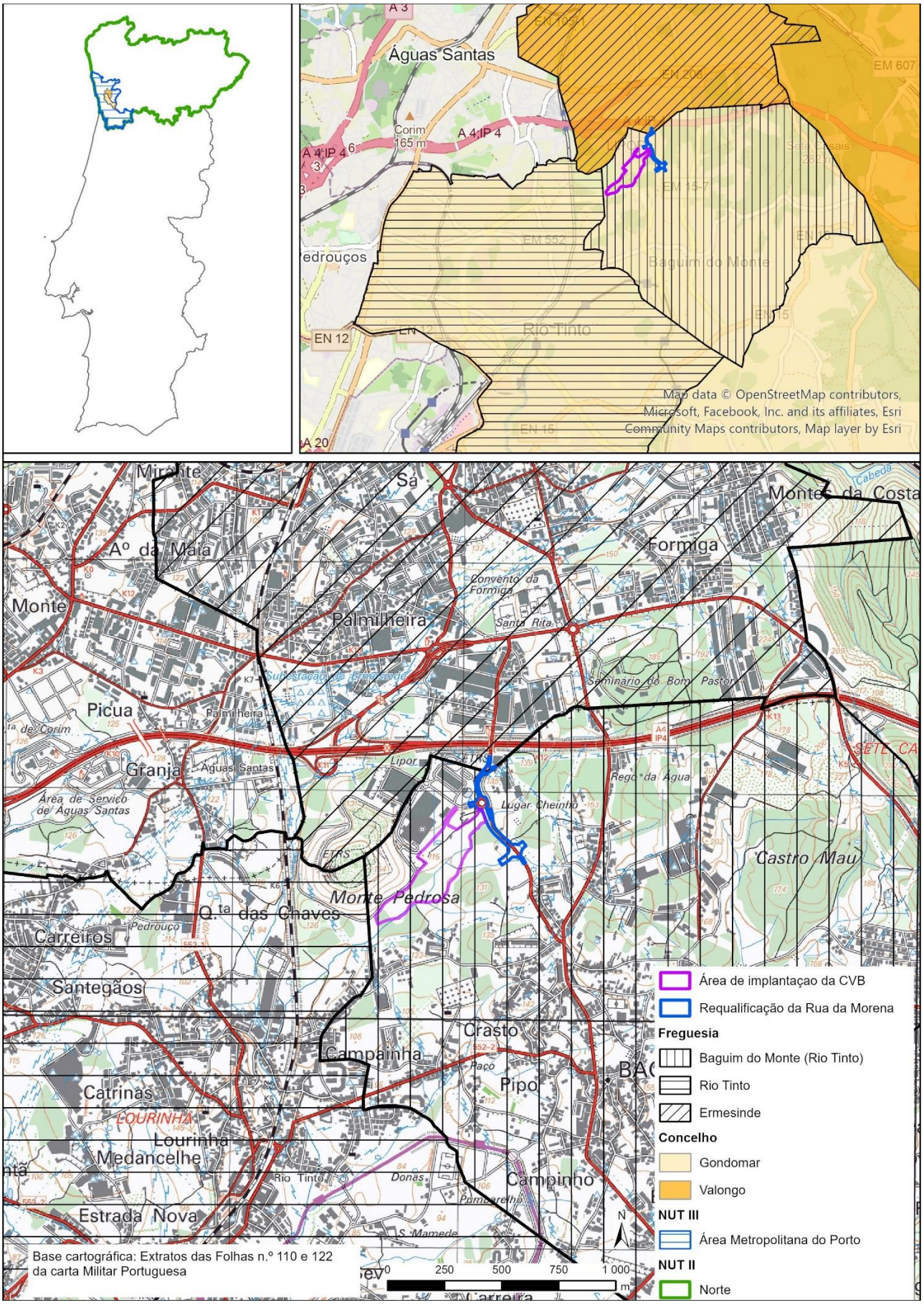


Figura 2.1 – Enquadramento do local de implantação do projeto na carta militar.

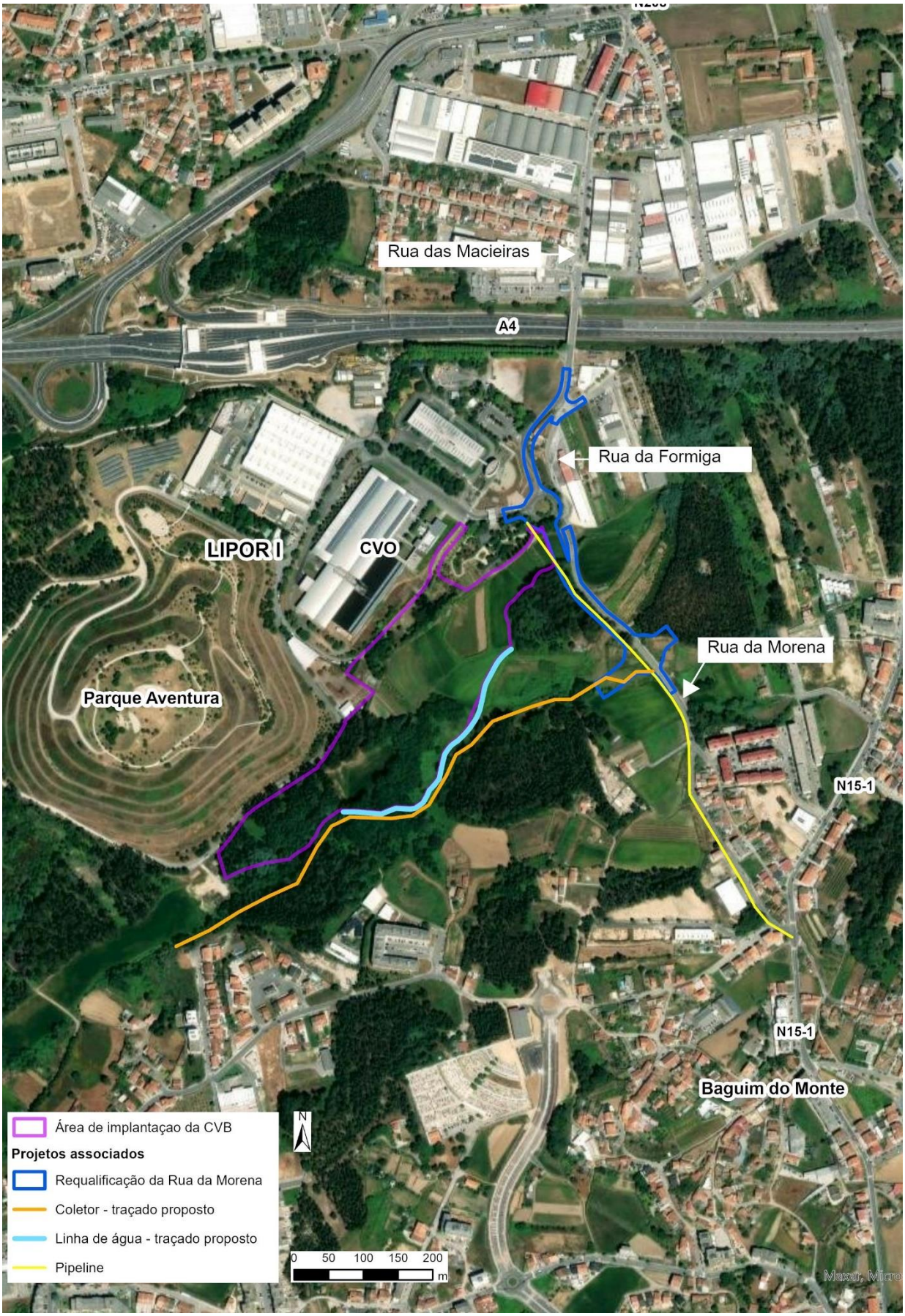


Figura 2.2 – Enquadramento do local de implantação do projeto em ortofotomapa.

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

2.4.1 Instrumentos de Gestão Territorial

No âmbito da presente análise, destaca-se o Plano Diretor Municipal. Neste contexto, é de referir que a CVB e a maioria dos projetos associados se implantam no concelho de Gondomar, com exceção de uma pequena parte do projeto associado 'requalificação da Rua da Morena', que se implanta no concelho de Valongo. A análise detalhada da conformidade do projeto com o PDM destes dois municípios é apresentada nos capítulos 4.8 e 5.9.

O Plano Diretor Municipal de Gondomar (PDM-G) foi ratificado pelo Aviso n.º 13057/2015, de 9 de novembro, com a retificação introduzida pela Declaração de Retificação n.º 1120/2015, de 21 de dezembro e alterado pela Aviso n.º 3337/2018, de 13 de março. O PDM estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial, a política municipal de ordenamento do território e de urbanismo e as demais políticas urbanas; integra e articula as orientações estabelecidas pelos instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional e regional; e estabelece o modelo de organização espacial do território municipal.

De salientar, que o PDM de Gondomar se encontra em processo de revisão.

Da análise à Planta de Ordenamento do PDM, constata-se que a Central de Valorização de Biorresíduos, se insere em solo rural na classe de espaço agrícola, não incluído em Reserva Agrícola Nacional (RAN), conforme representado na Figura 4.52 constante do capítulo 4.8.2.1.

Segundo o artigo 25.º do regulamento do PDM-G, "*O solo rural visa a proteção e o aproveitamento dos recursos naturais, agrícolas, florestais e geológicos e destina -se ao desenvolvimento das funções produtivas em função da aptidão do solo e à conservação dos ecossistemas e valores naturais e culturais (património arquitetónico e arqueológico) que garantam a biodiversidade e a integridade biofísica natural e antrópica fundamental do território, devendo a edificação no solo rural restringir-se ao indispensável.*"

O regulamento do PDM-G (artigo 30.º), refere que "*Os espaços agrícolas integram as manchas agrícolas de elevada fertilidade, bem como os solos de aptidão marginal e que, globalmente, se destinam, preferencialmente, à manutenção e desenvolvimento do potencial produtivo. Os espaços agrícolas podem ainda acolher outras atividades complementares ou potenciadoras do aproveitamento dos recursos em presença.*"

Estando o projeto da CVB inserido em espaço agrícola não incluído em RAN, a edificabilidade restringe-se aos seguintes casos:

- *Instalações de apoio direto e exclusivo a atividades agrícolas ou pecuárias;*
- *Instalações de transformação de produtos agrícolas ou pecuários ou de caráter industrial ou comercial complementares da atividade agrícola;*
- *Construção, ampliação e alteração de edifícios para fins habitacionais;*
- *Construções afetas à prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos e respetivos anexos de apoio à exploração;*
- *Construção, ampliação e alteração de edifícios para fins turísticos, de desporto ou lazer, ou para equipamentos de utilização coletiva.*

Neste contexto, o projeto em avaliação não é compatível com o PDM de Gondomar, atualmente em vigor. De referir, no entanto, que o PDM se encontra em processo de revisão (o qual ainda não se encontra concluído).

Na área afeta ao concelho de Valongo, verifica-se que o troço da rua da Morena alvo de requalificação na área geográfica deste concelho se insere em 'Espaço de atividades económicas' pertencente à categoria de solo urbano, pelo que a intervenção será compatível com o PDM.

2.4.2 Servidões condicionantes, equipamentos e infraestruturas

As servidões e restrições de utilidade pública são parte integrante das peças que constituem o PDM de Gondomar. Da análise à Planta de Condicionantes do PDM de Gondomar, verifica-se que ao nível das restrições de utilidade pública a área de implantação da CVB se encontra fora de áreas de RAN.

No que concerne à REN, verifica-se que a área de implantação do projeto ocupa área de REN, nomeadamente a tipologia de leito dos cursos de água conforme representado na Figura 4.56 constante do capítulo 4.8.2.2. Nesse sentido, também a afeta o respetivo domínio hídrico associado ao ribeiro do Caneiro.

Relativamente à planta de condicionantes do PDM de Valongo, verifica-se que não ocorre afetação de nenhuma servidão administrativa nem restrição de utilidade pública.

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

O local de implantação da CVB localiza-se numa área adjacente à atual Central de Valorização Orgânica (CVO) da LIPOR, possibilitando a criação de sinergias entre as duas unidades, nomeadamente:

- Controlo de acessos através da portaria atualmente existente;
- Tratamento de efluentes líquidos gerados nas atuais infraestruturas da LIPOR I, em estação de tratamento a construir no âmbito do projeto da CVB;
- Utilização do excesso de efluentes líquidos gerados no processo da CVB, após tratamento, na CVO atualmente existente na LIPOR I, cujo processo é deficitário em água;
- Utilização dos resíduos verdes rececionados e preparados no Parque de Verdes da LIPOR I;
- Utilização dos refugos finos gerados na CVO, que funcionarão como material estruturante na CVB.

A proximidade da CVB com o parque de verdes da LIPOR I e com a CVO, em funcionamento desde 2005, justifica-se pela complementaridade destas infraestruturas já existentes na LIPOR I. O processo biológico a implementar na CVB beneficia com a receção de material estruturante fino, recuperado na etapa de afinação do composto produzido na CVO, e pela possibilidade de tratar os efluentes gerados na CVO na estação de tratamento de águas residuais (ETAR) da CVB, a partir da qual se produzirá água para reutilização.

No Capítulo 3 far-se-á uma descrição detalhada destas relações.

3. Descrição do projeto e das alternativas consideradas

3.1. Objetivos e justificação do projeto

Na sequência das políticas adotadas pela União Europeia no domínio da prevenção, valorização e tratamento final de resíduos com o objetivo de alcançar a neutralidade climática até 2050, Portugal definiu um conjunto de iniciativas políticas como o Plano de Ação Nacional para a Economia Circular, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050) ou a Estratégia Nacional para os Biorresíduos, incluindo ainda o PERSU 2030 aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2023, de 24 de março.

Foram igualmente transpostas para a legislação nacional as Diretivas Europeias dos Resíduos, Embalagens e Aterros, através da publicação, em dezembro de 2020, do Decreto-Lei n.º 102-D/2020 o qual aprovou o regime geral da gestão de resíduos, o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e alterou o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos, transpondo as Diretivas (UE) 2018/849, 2018/850, 2018/851 e 2018/852. As metas definidas a nível europeu foram, assim, transpostas para a legislação nacional constituindo-se como um desafio ambicioso e exigente para os próximos anos, pelo que se apresenta premente a prossecução de diferentes iniciativas que contribuam para uma gestão mais circular dos resíduos.

O PERSU 2030 pretende garantir a aplicação da política nacional de gestão de resíduos urbanos (RU), focando-se na implementação da hierarquia de resíduos, centrada na prevenção como objetivo prioritário, promovendo uma acentuada redução da produção de resíduos, através de medidas que fomentam a reutilização e/ou o prolongamento do tempo de vida de produtos. No que respeita à produção de resíduos que não possa ser evitada, o Plano prevê um reforço substancial dos quantitativos recolhidos seletivamente, com vista ao aumento da qualidade dos resíduos recuperados, condição essencial para a obtenção de produtos de maior valor acrescentado, fator chave para a transição para uma economia circular com um elevado nível de eficiência na utilização de recursos.

Os biorresíduos representam uma percentagem muito significativa dos resíduos urbanos, correspondendo a cerca de 38% do valor total de resíduos urbanos produzidos em Portugal em 2019 (APA, 2020). A deposição deste fluxo nos resíduos indiferenciados apresenta impactes negativos, nomeadamente emissões de metano decorrentes da sua deposição em aterro, a redução do poder calorífico das unidades de incineração com valorização energética, a redução da qualidade dos fluxos recicláveis recuperados pelas unidades de tratamento mecânico e ao não aproveitamento de nutrientes passíveis de serem encaminhados para a agricultura ou floresta. Por outro lado, o tratamento adequado dos biorresíduos permite a produção de biogás e de corretivos orgânicos de qualidade superior.

O investimento em infraestruturas para tratamento de biorresíduos constitui uma das prioridades do PERSU 2030, dado que os objetivos de recolha seletiva anteriormente definidos ficaram aquém da execução perspetivada. Destaca-se ainda, conforme identificado no documento estratégico, que a capacidade instalada para tratamento de biorresíduos provenientes exclusivamente da recolha seletiva é manifestamente insuficiente a nível nacional, justificando a necessidade de investimento neste domínio.

A Estratégia Nacional para os Biorresíduos, publicada em julho 2020, visa "(1) garantir uma transição para a recolha seletiva de biorresíduos e a utilização da capacidade instalada de compostagem e de digestão anaeróbia, substituindo-se progressivamente as origens de recolha indiferenciada; (2) promover a utilização do composto resultante da valorização dos biorresíduos; (3) promover a instalação de equipamentos que permitam a recuperação do biogás proveniente das instalações de digestão anaeróbia (Secretaria de Estado do Ambiente, 2020)."

A União Europeia estabeleceu que a partir de 31 de dezembro de 2023 será obrigatória a recolha seletiva de biorresíduos, ou proceder ao seu tratamento na origem (por exemplo, através de compostagem caseira).

No âmbito da revisão da Diretiva Quadro de Resíduos (DQR) foram estabelecidas novas metas para a reutilização, reciclagem ou outras operações de valorização de resíduos pretendendo-se aumentar a taxa de preparação para a reutilização e reciclagem de resíduos urbanos para 55% em 2025, 60% em 2030 e 65% em 2035. Por outro lado, relativamente à deposição de resíduos em aterro, foi definido como meta, até 2035, a

redução da deposição para um máximo de 10% do total de resíduos urbanos produzidos. Para tal, será essencial promover a recolha seletiva de biorresíduos e a sua posterior valorização.

Complementarmente, o Plano de Ação para o Biometano (2024-2040)[4], na sua primeira fase de implementação (início em 2024) apresenta um conjunto de linhas de ação em que a linha 2 (L2) consiste em «*Efetivar a recolha seletiva de biorresíduos e capacitar os sistemas de gestão de resíduos urbanos a maximizar a valorização orgânica por digestão anaeróbia*».

Para superar estes desafios, a LIPOR desenvolveu uma estratégia para os biorresíduos. Esta Estratégia define uma hierarquia de prevenção e valorização de biorresíduos: Redução na fonte e Reutilização > Tratamento Local > Tratamento Centralizado:

- Redução na fonte e reutilização - visa atuar ao nível do desperdício alimentar através da sua redução ou através do encaminhamento de excedentes alimentares e/ou da promoção do consumo destes. Inclui os projetos 'Embrulha' e 'Dose Certa' e o acompanhamento de diferentes entidades, tais como, Banco Alimentar, Fruta Feia, *GoodAfter*, *Refood*, *Too Good To Go* e Zero Desperdício (com respetivo reporte de dados no Observatório LIPOR);
- Tratamento local - visa o tratamento na origem de biorresíduos. Inclui projetos de compostagem caseira e comunitária, parques de compostagem de resíduos verdes e unidades de microdigestão;
- Tratamento centralizado - visa a recolha seletiva e a valorização de biorresíduos. Atualmente, a LIPOR dispõe de uma unidade de valorização orgânica (capacidade de 60000 toneladas/ano) na qual os biorresíduos recolhidos são valorizados através do processo de compostagem em túnel, produzindo o composto NUTRIMAIS (corretivo agrícola).

Considerando os resultados dos projetos em curso de recolha seletiva nos Municípios Associados, a LIPOR prevê que será possível aumentar a quantidade de biorresíduos recolhida seletivamente de 45 mil toneladas em 2019 para 77 mil toneladas em 2025 e 142 mil toneladas em 2030. Este aumento deve-se maioritariamente à fração alimentar, uma vez que está prevista a sua recolha em larga escala tanto no setor residencial como no não residencial.

Tendo em conta que a atual Central de Valorização Orgânica se encontra a operar à sua capacidade máxima, demonstra-se premente dispor de uma nova alternativa para fazer face às perspetivas de crescimento da quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente.

Assim, de forma a responder convenientemente ao incremento da quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente na área de intervenção da LIPOR, a estratégia definida preconiza a necessidade de construir uma nova unidade de tratamento e valorização dos biorresíduos, aumentando a capacidade de tratamento centralizado de resíduos alimentares em 65 000 toneladas.

Os estudos preliminares desenvolvidos apontam a digestão anaeróbia e a compostagem como as duas tecnologias com maturidade suficiente para serem implementadas, enfatizando-se as seguintes razões a suportar a digestão anaeróbia:

- este processo é o mais adequado para a valorização de resíduos alimentares, pois necessita de menor quantidade de resíduos verdes para operar;
- os produtos da digestão anaeróbia têm maior valor económico do que os produtos da compostagem, pois o biogás permite a produção de eletricidade, calor e/ou biometano;
- a produção de energias renováveis está alinhada com a estratégia LIPOR 4M - menos Resíduos, menos Carbono, mais Clima, mais Biodiversidade.

Assim, resumidamente, o projeto tem como principais objetivos:

- Contribuir para a valorização orgânica dos resíduos alimentares recolhidos seletivamente na área geográfica da LIPOR, aumentando a capacidade da LIPOR para tratar biorresíduos (resíduos

[4] Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2024 de 15 de março.

alimentares provenientes de domicílios e produtores não domésticos, nomeadamente o canal Horeca);

- Produzir um composto de alta qualidade (cumprindo os critérios da Classe I da Portaria n.º 185/2022, de 21 de julho), minimizando as quantidades finais de material rejeitado;
- Garantir a produção e aproveitamento do biogás produzido no processo de digestão anaeróbia, mediante transformação em biometano e sua injeção na rede de gás natural,
- Maximizar a quantidade de efluentes passíveis de serem reintroduzidos no processo da CVB ou a utilizar na área da LIPOR I;
- Promover a melhoria do desempenho ambiental da LIPOR, com particular reflexo no incremento da qualidade de vida das populações servidas.

Articulação do projeto com os princípios da economia circular – Plano de Ação para a Economia Circular

O cumprimento dos objetivos propostos permitirá ao projeto internalizar os princípios e objetivos estabelecidos no Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC), publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017, de 11 de dezembro. O PAEC visa promover a transição de um modelo linear de consumo e produção para um modelo circular e sustentável, promovendo a dissociação entre o crescimento económico e o aumento no consumo de recursos, relação tradicionalmente vista como inexorável. O Projeto incorpora, desde a sua génese, os princípios da circularidade e da eficiência de recursos, traduzindo-numa solução concreta de valorização de resíduos e regeneração de fluxos materiais e energéticos. A sua conceção e operação reflete quatro princípios fundamentais do PAEC:

1. Princípio da Eficiência no Uso de Recursos e Redução da Extração de Matérias-Primas – O PAEC visa maximizar a eficiência na utilização de recursos e minimizar a extração de matérias-primas virgens. O Projeto operacionaliza este princípio ao valorizar biorresíduos como matéria-prima, reintroduzindo-os no ciclo produtivo sob a forma de biometano (energia renovável) e composto (fertilizante orgânico estabilizado). Deste modo, o Projeto promove o desenvolvimento de produtos economicamente viáveis e ecologicamente eficientes, ao mesmo tempo que reduz a pressão sobre os recursos fósseis e minerais, ao mesmo tempo que se promove o fecho dos ciclos biogeoquímicos de carbono e de nutrientes;

2. Princípio da Prevenção e Valorização de Resíduos - O PAEC estabelece como prioridade a prevenção da produção de resíduos e a sua valorização em detrimento da eliminação. A valorização energética através da digestão anaeróbia permite transformar resíduos orgânicos em energia limpa e produtos de valor acrescentado, evitando emissões de GEE e minimizando o impacto ambiental global do ciclo de resíduos. Esta abordagem está alinhada com a hierarquia de gestão de resíduos preconizada pela Diretiva 2008/98/CE e reforçada pelo PAEC, privilegiando a recuperação energética e material sobre a deposição final;

3. Princípio da Simbiose Industrial - O PAEC incentiva a criação de redes de simbiose industrial que promovam o intercâmbio de fluxos de energia e materiais entre diferentes setores económicos. O Projeto integra este princípio ao estabelecer sinergias operacionais com a Central de Valorização Orgânica (CVO) da LIPOR I, em múltiplas dimensões, nomeadamente:

i) o processo biológico a implementar na CVB será positivamente favorecido com a receção de material estruturante proveniente dos resíduos verdes preparados no parque de verdes e de material estruturante fino recuperado na etapa de afinação de composto produzido na CVO;

ii) a CVB através da sua estação de tratamento de águas residuais, contribuirá para a gestão e tratamento de efluentes resultantes das infraestruturas existentes na LIPOR I, minimizando a dependência externa deste serviço; e

iii) o tratamento desses efluentes permitirá produzir água para reutilização quer na CVB quer na CVO, minimizando o consumo de água e aplicando o princípio da circularidade dos recursos hídricos. Esta abordagem concretiza o conceito de "bioeconomia circular", em que os fluxos biológicos são mantidos dentro de sistemas produtivos regenerativos. Para além disso, os produtos gerados pelo Projeto –

biometano e composto – serão matéria-prima de diversos setores económicos, maximizando a rede sinérgica e intersectorial da CVB;

4. Princípio da Territorialização e Criação de Valor Local - O PAEC potencia a territorialização da economia circular, isto é, a adaptação das soluções às características locais e regionais, fomentando cadeias de valor de proximidade. O Projeto contribui para esta estratégia ao aproveitar recursos orgânicos locais para a produção descentralizada de energia renovável sob a forma de biometano.

3.2. Descrição geral do Polo I da LIPOR

O projeto da nova central de digestão anaeróbia será implantado numa área adjacente ao denominado Polo I da LIPOR (LIPOR I). Neste polo localizam-se um conjunto de infraestruturas como sejam: Edifício Sede, Triagem e Plataformas de Apoio, Central de Valorização Orgânica (CVO), Ecocentro, Central de Valorização de Biogás, Central Fotovoltaica; Parque Aventura e Trilho Ecológico (Antigo Aterro de Ermesinde) e Horta da Formiga.

De seguida apresenta-se um pequeno enquadramento ao nível das principais infraestruturas de gestão de resíduos existentes no polo I da LIPOR, o que se considera relevante para o enquadramento da avaliação do projeto da CVB. Na Figura 3.7 apresentada no subcapítulo 3.3 apresenta-se a localização destas infraestruturas.

3.2.1 Parque Aventura

O Parque Aventura corresponde à área do Antigo Aterro de Ermesinde. A utilização deste local para a deposição de resíduos iniciou-se na década de 70 do século XX sobre a forma de lixeira privada. Posteriormente, na década de 90, foram feitos investimentos avultados (impermeabilização do fundo, sistemas de drenagem de lixiviados e biogás, etc.), tendo-se, em 2006, procedido à selagem e recuperação do aterro.

Em 2009, a área do aterro foi convertida num parque, designado por Parque Aventura, ao qual se associa o Trilho Ecológico. O Parque é utilizado pela população como um espaço de promoção da atividade física, do respeito pelo ambiente e de socialização, permitindo, assim, a reutilização positiva do espaço do aterro.

O aterro está provido de sistemas que permitem minimizar um conjunto de fatores promotores de contaminação ambiental, nomeadamente ao nível da água, do solo e do ar. Neste âmbito, o aterro dispõe de:

- um sistema de captação e drenagem de lixiviados. Os lixiviados produzidos são recolhidos, através de uma rede de condutas subterrâneas e de câmaras de visita, e encaminhados, por gravidade, para 2 reservatórios, sendo transportados regularmente para uma estação de tratamento de águas residuais externa;
- um sistema de drenagem pluvial superficial (constituída por valetas e coletores, de modo a conduzir a água pluvial para o sistema de drenagem pluvial do aterro); e
- um sistema de captação e drenagem de gases que abrange a totalidade da área de deposição de resíduos. É constituído por um conjunto de drenos colocados na massa de resíduos, o que permite abastecer uma unidade de aproveitamento de biogás para a produção de energia elétrica - Central de Valorização Energética de Biogás com uma potência instalada de 3225 kVA e com ligação à rede em MT permitindo a injeção da energia elétrica produzida no Sistema Elétrico Nacional.

O controlo da qualidade das águas subterrâneas é realizado através da monitorização de piezómetros (com profundidades compreendidas entre 20 m e os 30 m), instalados em torno do perímetro do aterro.

A área que contém a massa de resíduos está devidamente compactada, coberta e modelada. O enquadramento paisagístico foi realizado através da utilização de revestimento vegetal constituído por espécies autóctones. Na envolvente externa existe uma cortina arbórea que se estende a todo o perímetro e à zona dos edifícios, permitindo uma melhoria dos aspetos estéticos, ecológicos e estruturais de todo o aterro e da sua envolvente.

3.2.2 Triagem e Plataformas de Apoio

O Centro de Triagem entrou em funcionamento em 1999 e foi desativado em dezembro de 2024. Em 2023, entraram em funcionamento duas novas infraestruturas:

- Triagem Automática de Embalagens (TAE);
- Unidade de Triagem automática de resíduos verdes procedentes de cemitérios (TACEM).

A unidade de TAE é uma unidade desenvolvida para processar as embalagens de plástico e metal. Encontra-se instalada na Plataforma Interior, ocupando uma área de 4 460 m^2, uma capacidade anual entre 14 600 toneladas - 1 turno, e 29 200 toneladas - 2 turnos (260 dias/ano, 7h/turno), permitindo assim, dar resposta aos aumentos esperados deste fluxo. A linha de triagem automatizada incorpora equipamentos que se enquadram nas melhores tecnologias disponíveis e que permitem uma monitorização em tempo real de toda a operação. No final do processo são obtidos fardos de diferentes materiais (PET, PEAD, Filme Plástico, Plásticos Mistos, ECAL, Aço, Alumínio, Papel) prontos a serem encaminhados para a indústria recicladora.

A unidade de triagem automática de resíduos verdes procedentes de cemitérios (TACEM) permite a separação automática dos resíduos verdes de cemitério, garantindo a remoção da parte não orgânica presente neste fluxo de material. A capacidade instalada (4 toneladas/hora), permite bastante flexibilidade na gestão deste fluxo, oferecendo alternativas para o processamento de fluxos semelhantes, mas com origens diferentes, como resíduos resultantes de mercados. Do processo resulta uma fração de resíduos orgânicos, com elevado valor para o processo de compostagem, uma fração de embalagens que é encaminhada para o processo da TAE e uma fração de rejeitados. A fração dos rejeitados é encaminhada para valorização na unidade de valorização energética da LIPOR.

As Plataformas de Apoio são unidades que têm como objetivo realizar uma triagem complementar mais fina dos materiais provenientes dos diferentes circuitos de recolha seletiva, nomeadamente os ecopontos, os ecocentros, os circuitos de recolha seletiva porta-a-porta e os circuitos dedicados, de forma a poderem ser encaminhados para a reciclagem. Estas unidades têm uma capacidade de triagem instalada de cerca de 80 mil toneladas/ano.

3.2.3 Central de Valorização Orgânica

Na Central de Valorização Orgânica (CVO), cujo funcionamento se iniciou em maio de 2005, a LIPOR dispõe de capacidade para valorizar 60 mil toneladas/ano de biorresíduos (resíduos alimentares e resíduos verdes) provenientes de recolha seletiva (circuitos de recolha urbanos domiciliários, dos circuitos de recolha urbanos de produtores não domésticos e dos circuitos de recolha de operadores privados). A unidade funciona em regime contínuo ao longo de 365 dias/ano.

Esta unidade utiliza o processo de compostagem em túnel, podendo produzir na sua máxima capacidade cerca de 13,8 mil toneladas/ano de um produto estabilizado (composto) com características de corretivo agrícola orgânico, comercializado pela LIPOR (o NUTRIMAIS) sob a forma de 4 produtos:

- Nutrimais pulverulento;
- Nutrimais pulverulento para agricultura biológica;
- Nutrimais granulado;
- Nutrimais granulado para agricultura biológica.

Uma das características mais relevantes desta Central é a seleção criteriosa dos biorresíduos aceites no processo de compostagem, influenciando positivamente a qualidade do composto produzido.

A CVO recebe para tratamento os biorresíduos provenientes de circuitos de recolha seletiva, nomeadamente:

- Resíduos alimentares, provenientes dos domicílios, do setor da restauração (canal Horeca), da distribuição (mercados e hipermercados) e de indústrias alimentares;
- Resíduos verdes:

- da exploração e manutenção de espaços verdes (jardins, parques, campos desportivos relvados);
- dos cemitérios, após triagem (efetuada pela LIPOR).

A reduzida presença de contaminantes é um aspeto fundamental para a viabilidade e sucesso de todo o projeto. A CVO é complementada por duas instalações de apoio, nomeadamente:

- Parque de Verdes para onde são encaminhados e previamente selecionados todos os resíduos verdes (relvas, podas, troncos, etc.);
- Plataforma de Triagem de Resíduos Verdes de Cemitérios (TACEM).

A evolução anual dos resíduos tratados é ilustrada na Figura 3.1.

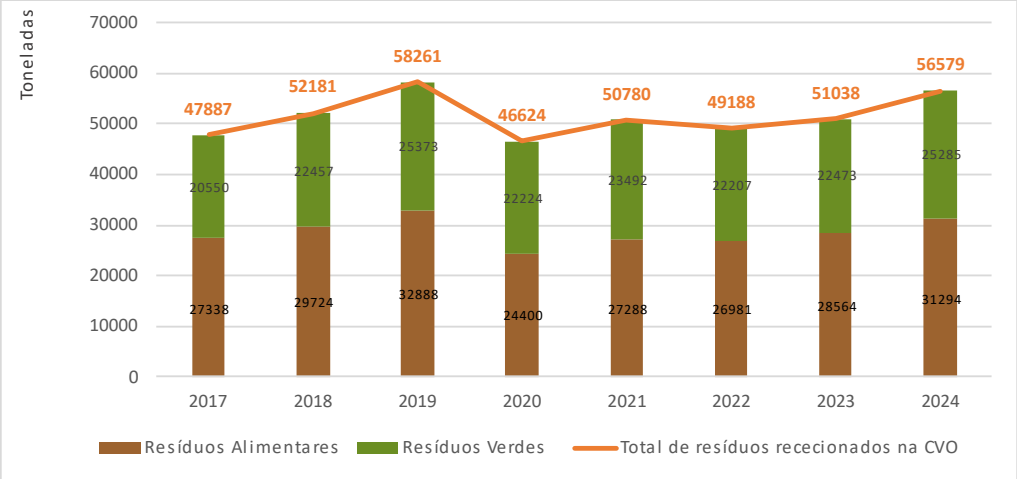


Figura 3.1 – Resíduos tratados na CVO entre 2017 e 2024.

3.2.3.1 Instalações

A CVO é constituída pelas seguintes instalações:

- Edifício administrativo – possui 3 pisos (-1, 0 e 1) albergando gabinetes, áreas comuns, laboratório, sanitários, etc.) (Figura 3.2);
- Edifício das naves – alberga:
  - a sala de comando e controlo da central;
  - a área de tratamento mecânico e de maturação dos resíduos;
  - a área de armazenamento e acondicionamento do composto;
- Edifício dos túneis – neste edifício, constituído por 3 pisos (-2, -1 e 0) decorre o tratamento biológico dos resíduos e o tratamento do ar;
- Edifício técnico – alberga as instalações elétricas e hidráulicas;
- Parque de verdes (Figura 3.3) – Com uma área de cerca de 4 000 m^2 é constituído por uma laje de pavimento em betão e murete de vedação em betão armado com 1,6 m de altura. São aqui depositados os resíduos verdes, com exceção dos resíduos provenientes dos cemitérios, procedendo-se à sua trituração (Figura 3.4). Neste local está instalado um destroçador que desfibra e tritura os resíduos verdes, provenientes de jardins, parques, campos desportivos ou outros, constituídos por relvas, ramagens, troncos e/ou raizeiros de árvores até 500 mm de diâmetro. Todos os resíduos verdes são cortados em pedaços com um tamanho máximo de 120mm. Atualmente, o fluxo de resíduos verdes preparados é encaminhado exclusivamente para a CVO para servir de elemento estruturante no processo de compostagem;

- Instalações exteriores - incluem os diversos elementos/equipamentos/estruturas, de apoio a toda a Central como sejam: lava-rodas, posto de combustível (para abastecimento dos equipamentos móveis afetos à CVO), câmara de retenção de águas pluviais, arruamentos, jardins.



Figura 3.2 – Central de Valorização Orgânica da LIPOR (Edifício Administrativo).



Figura 3.3 – Parque de verdes.



Figura 3.4 - Imagem do destroçador de resíduos verdes e do produto acabado de preparar.

3.2.3.2 Descrição do Processo da CVO

A CVO tem como matéria-prima resíduos alimentares e resíduos verdes provenientes de recolha seletiva tendo como produto final um corretivo agrícola orgânico.

Os resíduos recebidos na CVO são sujeitos a um processo de compostagem em túnel (tecnologia GICOM) que se desenrola no edifício das naves (tratamento mecânico) e no edifício dos túneis (decomposição da fração orgânica) (Figura 3.5).

Desde a entrada dos resíduos à saída do composto, distinguem-se as seguintes fases:

- Receção dos resíduos e inspeção / controlo de qualidade;

- Preparação da mistura a compostar;
- Tratamento mecânico primário e enchimento dos túneis;
- Tratamento biológico - 1ª fase de compostagem ou pré-compostagem;
- Trasfega dos túneis e tratamento mecânico secundário;
- Tratamento biológico - 2ª fase de compostagem ou pós-compostagem;
- Esvaziamento dos túneis e tratamento mecânico final -afinação;
- Maturação do composto;
- Armazenagem do composto;
- Granulação do composto;
- Ensacagem e paletização do composto.

Receção dos resíduos

Todas as viaturas com resíduos destinados à CVO são pesadas na báscula junto da portaria da LIPOR, sendo efetuado o seu registo de forma automática através de um sistema de controlo informatizado. As cargas são alvo de inspeção visual e de registo em impresso específico, pelo controlador de qualidade.

O controlo de qualidade é feito no parque de verdes, para as cargas aí depositadas, ou na área de receção no edifício das naves, para os resíduos alimentares.

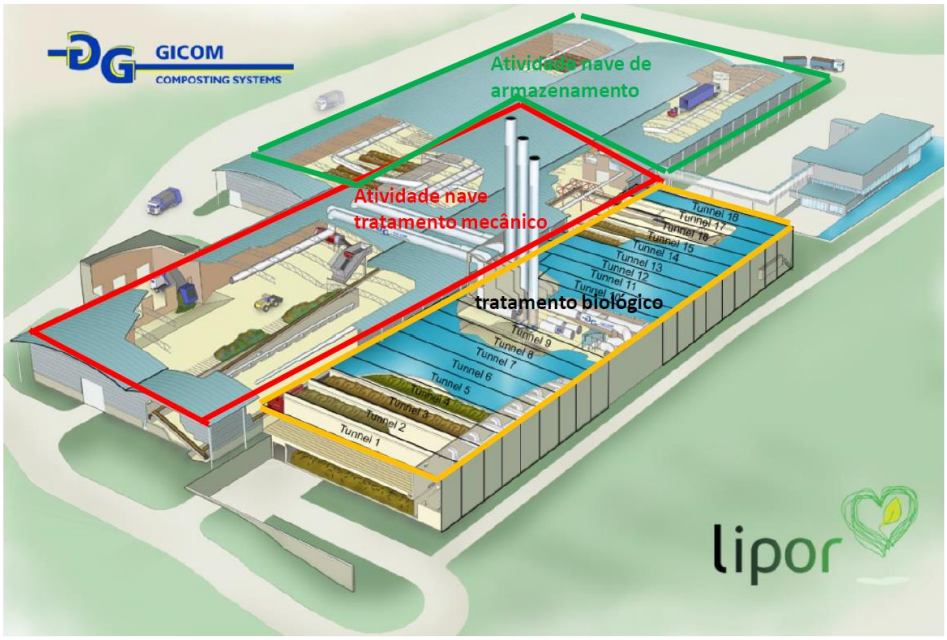


Figura 3.5 – Esquema das áreas de atividade na CVO.

A área de receção no edifício das naves compreende quatro zonas distintas:

- Cais de descarga - É nesta área, fechada e pressurizada, que têm lugar as operações de descarga das viaturas com resíduos alimentares. A entrada no cais a partir do parque de espera no exterior, depende de permissão automática (via semáforos);
- Zona com pavimento inclinado - É para esta zona que descarregam as viaturas com resíduos alimentares. O declive do pavimento favorece a recolha das águas percoladas através dos resíduos e evita a sua dispersão. Estes lixiviados fluem para o tanque de água do processo, sendo utilizados no processo de compostagem;

- Zona de resíduos verdes - Nesta zona são descarregados e temporariamente armazenados os resíduos verdes. A capacidade de armazenamento é de 785 m^3 de resíduos;
- Zona de pavimento arejado - É uma zona com capacidade para cerca de 1500 m^3 de resíduos, garantindo o armazenamento de mistura suficiente para o enchimento de três túneis. O arejamento forçado do pavimento proporciona condições de aerobiose à mistura.

Preparação da mistura

Os resíduos rececionados são movimentados pelo manobrador da pá carregadora. Os resíduos verdes são destroçados no destroçador fixo existente e movimentados a partir do parque de verdes.

Os resíduos alimentares são misturados e homogeneizados com os resíduos verdes destroçados, refugos do processo (refugos grossos do tratamento secundário, com 150 a 60 mm de dimensão, ou refugos finos do tratamento de afinação, com 60 a 10 mm de dimensão), e eventualmente outro material estruturante, se necessário, para garantir matéria-prima de qualidade na alimentação dos túneis de compostagem.

De todas as misturas de resíduos é recolhida uma amostra para determinação no laboratório da CVO dos parâmetros mais importantes para o processo, como sejam: humidade, matéria orgânica, pH, relação C/N, condutividade e densidade.



Figura 3.6 – Mistura realizada com pá carregadora.

Após estágio na zona de pavimento arejado, o material é encaminhado por pá carregadora para o tratamento mecânico primário, a que se segue a 1ª fase do tratamento biológico, nos túneis de compostagem.

Tratamento mecânico primário e enchimentos dos túneis

A linha de tratamento mecânico primário compreende essencialmente os seguintes equipamentos:

- Tremonha de alimentação
- Crivo rotativo 150 mm
- Separadores eletromagnéticos
- Destroçador
- Tapetes transportadores.

A mistura armazenada no piso arejado da zona de receção é alimentada com pá carregadora à tremonha e em seguida conduzida ao crivo rotativo. A fração $\leq$150 mm, após passagem pelo separador eletromagnético é encaminhada para os túneis da 1ª fase de compostagem.

A fração >150 mm (essencialmente plásticos), após passagem pelo separador eletromagnético, é rejeitada para a baía de armazenamento junto ao destroçador, sendo posteriormente encaminhada para a Central de Valorização Energética da LIPOR; em alternativa, e caso não ocorra excesso de contaminantes, é encaminhada para o destroçador e reintroduzida no processo. Os ferrosos recuperados são encaminhados para reciclagem.

Após o tratamento mecânico primário, a mistura a compostar é automaticamente descarregada nos túneis da 1ª fase de compostagem.

O equipamento mecânico de carregamento dos túneis é constituído por:

- Tapetes transportadores;
- Cassete de carga dos túneis, que distribui a mistura de resíduos de forma homogénea no túnel.

Embora o sistema seja totalmente automatizado, em caso de paragem por avaria ou necessidade de intervenção imediata, a alimentação dos túneis pode ser feita por pá carregadora, que tem acesso ao interior dos túneis através de plataformas metálicas.

Quando o túnel está cheio, a porta é fechada e o chefe de turno ou o encarregado da instalação aciona o início do processo de compostagem através do programa de gestão dos túneis.

Tratamento biológico – 1ª fase de compostagem ou pré-compostagem

O tratamento biológico da mistura de resíduos desenvolve-se no sistema túnel.

Os túneis têm 210 m^2 de área e 5 m de altura, e capacidade máxima de 320 ton de resíduos frescos. Cada túnel dispõe de um sistema independente de ventilação e controlo, sendo possível fazer circular ar sobre o material no interior e fornecer uma quantidade de ar fresco igual à do ar extraído (oriundo do processo) ou mesmo reintroduzir esse próprio ar extraído.

O ar extraído dos túneis passa por um sistema de limpeza e lavagem, e posteriormente pelos biofiltros, antes de ser libertado para a atmosfera através das condutas de exaustão existentes.

Em todos os túneis existe um sistema de drenagem dos efluentes originados na decomposição dos resíduos, e da água que é adicionada aos resíduos durante o processo.

Esta água é adicionada através de um sistema de aspersores situados no teto do túnel, e destina-se a compensar parte da que é evaporada e a garantir o processo de decomposição. A água extraída é enviada para o tanque de água do processo, situado no piso -2, para posterior reutilização.

A 1ª fase do tratamento biológico (pré-compostagem) tem por objetivo promover o desenvolvimento da degradação biológica aeróbia da matéria orgânica existente nos resíduos, garantindo as condições de arejamento e humidade adequadas à proliferação das bactérias mesófilas e termófilas que promovem a sua degradação.

O material permanece no túnel cerca de duas semanas.

Durante esta fase do processo vão sendo automaticamente controlados os seguintes parâmetros: temperatura do ar; humidade do ar; concentração de oxigénio; pressão; volume de ar; temperatura da massa de resíduos (através de sondas introduzidos pelo teto dos túneis).

Ao longo do processo de compostagem ocorrem as seguintes fases:

- Nivelação, com insuflação de elevada quantidade de ar para homogeneizar a temperatura de todo o material, permitindo que o processo se desenvolva de forma uniforme;
- Aquecimento até 60ºC;
- Pasteurização, com manutenção da temperatura de 60ºC durante 48 horas (2 dias);
- Transição, com arrefecimento até 50ºC;
- Condicionamento, com manutenção da temperatura de 50ºC durante 7 a 10 dias;
- Arrefecimento até à temperatura ambiente, permitindo a trasfega do material.

Todas estas fases são controladas pelo programa do processo, que mantém as condições previamente definidas para cada uma, sendo possível modificar as regulações para responder, de forma específica, à evolução da situação em cada túnel.

Após a decisão de que o material de um túnel está em condições de ser trasfegado, o software de controlo dos túneis opera de modo a garantir as condições de humidade necessárias para a trasfega, sendo consequentemente aberta a porta do túnel para permitir o seu esvaziamento.

Trasfega dos túneis e tratamento mecânico secundário

Esta operação é assegurada com a utilização de pá carregadora que coloca o material (produto intermédio) na tremonha de reserva ou na tremonha existente no fosso dos túneis. O material segue então por transportadores para o tratamento mecânico secundário.

Esta linha de tratamento compreende essencialmente os seguintes equipamentos:

- Separador eletromagnético;
- Crivo rotativo 60 mm;
- Equipamento de separação de inertes, ciclone;
- Tapetes transportadores.

O circuito tem início com uma separação do material ferroso, enviado para reciclagem, seguida de passagem no crivo de 60 mm.

O material ≤ 60 mm é encaminhado novamente para túneis, onde decorre a 2ª fase do processo de tratamento biológico (pós-compostagem).

O material retido no crivo (>60 mm e ≤150 mm) é sujeito, no ciclone, a uma separação em três frações:

- Rejeitados pesados (pedras e vidros);
- Rejeitados leves (plásticos), que são encaminhados para a Central de Valorização Energética da LIPOR);
- Refugos grossos, encaminhados para uma baía de armazenamento junto à área de receção de resíduos, que são reintroduzidos no processo.

Tratamento biológico – 2ª fase de compostagem ou pós-compostagem

Após a passagem pelo tratamento mecânico secundário, onde foram retiradas as frações de maiores dimensões e efetuado um arejamento mais extensivo, o produto intermédio é de novo introduzido em túneis, idênticos aos da pré-compostagem, para a 2ª fase de compostagem.

Para preencher um túnel da 2ª fase é necessário produto de 2 túneis da 1ª fase, dada a redução em cerca de 50% do volume do material que ocorre no tratamento mecânico secundário.

Tal como na pré-compostagem, de acordo com as medições *on line* do processo que vão sendo efetuadas pelo sistema de controlo, é promovida a injeção de ar e de água no interior dos túneis, garantindo as condições de temperatura e humidade capazes de proporcionar condições favoráveis à aerobiose, permitindo assim o desenvolvimento das fases mesófila e termófila da degradação.

Geralmente, na segunda fase de compostagem, as necessidades de água são menores, dada a menor evaporação que ocorre.

A duração normal da fase de pós-compostagem não ultrapassa as 2 semanas, sendo possível esvaziar o túnel com antecedência no caso de os parâmetros processuais indicarem que o processo está completo.

Tal como na 1ª fase de compostagem, o ar extraído dos túneis da pós-compostagem passa por um sistema de limpeza e lavagem, e posteriormente pelos biofiltros, antes de ser enviado para as condutas de exaustão existentes e ser libertado para a atmosfera.

Os 18 biofiltros são constituídos por uma camada de material lenhoso triturado, na qual são controladas as condições de humidade e arejamento, de modo a garantir a presença dos micro-organismos responsáveis pela remoção dos compostos orgânicos voláteis dos gases que passam pelo sistema de limpeza e lavagem.

Após a permanência no túnel de pós-compostagem, o material está em condições de ser afinado e posteriormente estabilizado na zona de maturação.

Esvaziamento dos túneis e tratamento mecânico final - afinação.

Após o período de pós-compostagem, o túnel é esvaziado da mesma forma do esvaziamento dos túneis de pré-compostagem. O material segue então por transportadores para o tratamento mecânico final, de afinação.

Neste processo estão envolvidos os seguintes equipamentos:

- Crivo de malha 10 mm;
- Separador eletromagnético;
- Equipamento de separação de inertes, ciclone;
- Separador balístico;
- Tapetes transportadores.

O material retido no crivo (>10 mm e ≤60 mm) é sujeito a uma separação em três frações:

- Rejeitados pesados (pedras e vidros);
- Rejeitados leves (plásticos), que são encaminhados para a Central de Valorização Energética da LIPOR);
- Refugos finos, encaminhados para uma baía de armazenamento junto à área de receção de resíduos, que são reintroduzidos no processo.

O material que passa pelo crivo (≤ 10 mm) é encaminhado para a área de maturação, após ser sujeito a uma separação eletromagnética de ferrosos, que são enviados para reciclagem, e a uma separação balística da fração pesada (pedras e vidros), que é rejeitada.

Maturação do composto

O material afinado segue para a zona de maturação para estabilização. Esta zona caracteriza-se por ter pavimento arejado, subdividido em 9 zonas independentes, cada uma dispondo de um sensor de temperatura que regula o funcionamento do seu respetivo arejamento.

O composto afinado vai sendo colocado na área 1 (área com as 5 primeiras zonas de arejamento) até esta estar cheia, constituindo então um lote de composto. Ao fim de cerca de 3 semanas, o lote é revolvido para a área 2 (área com as 4 restantes zonas de arejamento) com o auxílio da pá carregadora, onde permanece cerca de 3 semanas.

No final, todo o composto do lote é retirado para o armazém, com pá carregadora.

Armazenagem do composto

No armazém de composto distinguem-se três áreas:

- Zona de quarentena - É a área onde é armazenado o composto produzido e que aguarda aprovação para comercialização. Aqui são colocados os lotes de composto vindos da maturação, devidamente separados e identificados, e formam-se as medas, constituídas por um ou mais lotes. Após um

período de estabilização do composto da meda (cerca de duas semanas), é recolhida uma amostra para confirmação dos parâmetros de qualidade do composto produzido;

- Zona de expedição do armazém - Nesta área é armazenado o composto produzido aprovado para comercialização e que aguarda ordem da LIPOR para granulação / ensacagem / expedição;
- Cais de carga - Devido a questões de segurança, o cais de carga para os camiões deixou de ser utilizado como tal. Nesse espaço é armazenado o composto embalado em paletes e em *big bags*. O carregamento do composto embalado é efetuado na área coberta do exterior do edifício das naves, com o auxílio de empilhador.

Granulação do composto

A instalação dispõe de uma linha de granulação para o composto produzido, cuja capacidade instalada é de 2,0 t/h de composto granulado, correspondendo a uma capacidade de produção anual de 6000 toneladas, num regime de funcionamento de dois turnos/dia (5 dias/semana; 10 meses/ano).

A linha de granulação é constituída por uma tremonha de alimentação, na qual é descarregado o composto pulverulento por intermédio de uma pá carregadora, sendo este transportado por um transportador sem-fim/horizontal, seguido por um transportador elevador/vertical até ao moinho de martelos. Neste equipamento o composto é moído, sendo encaminhado para a mesa densimétrica por um transportador sem-fim/inclinado, seguido por um transportador elevador/vertical onde são retiradas as areias existentes no composto.

Após o refinamento do composto e extração de inertes e metais ferrosos, este é encaminhado por um transportador sem-fim/inclinado para um depósito pulmão. O composto é encaminhado para a granuladora através de transportador sem-fim/horizontal seguido por um transportador elevador/vertical.

Aqui, o composto é prensado e formam-se os grânulos, sendo o seu diâmetro um parâmetro definido previamente e característico de cada matriz. O composto granulado é então encaminhado para o secador, no qual, através de uma corrente de ar quente, se retira a humidade dos grânulos formados.

Em seguida, os grânulos são arrefecidos. Na saída do arrefecedor, o composto granulado é crivado, sendo separados os pedaços mais finos provenientes da sua rotura. Os grânulos já arrefecidos são encaminhados para a estação de enchimento de *big bags*.

Ensacagem e paletização do composto.

O composto final produzido aprovado, pulverulento ou granulado, é encaminhado para a linha de ensacagem e paletização. Esta linha possui 2 tremonhas de alimentação que enviam o composto para as 2 ensacadoras existentes, sendo possível operar com uma ensacadora ou com as duas ao mesmo tempo. O composto pulverulento ou granulado é colocado nas tremonhas de alimentação com a pá carregadora.

As ensacadoras estão programadas para produzir sacos de 70 e 40 L.

Na envolvedora a palete é envolvida com filme plástico estirável para garantir que os sacos ficam estáveis na palete. A palete envolvida é encaminhada e pesada, em modo automático, para a zona de espera, sendo inserida na paletizadora uma nova palete. A zona de espera tem capacidade para 3 paletes.

Existe uma linha de enchimento de *big bags* para composto pulverulento ou granulado. Os *big bags* são pesados e saem do alimentador perfeitamente estáveis e podem ser colocados, através do empilhador, no cais de carga ou transportados diretamente para o camião a carregar.

3.2.3.3 Energia

No Quadro 3.1 apresentam-se os consumos energéticos da CVO.

O abastecimento de gás natural provém da rede pública, com origem no contador localizado junto à portaria.

À luz do Decreto-Lei nº71/2008, sendo a CVO um consumidor intensivo de energia (CIE), foi realizada uma auditoria energética à instalação, da qual resultou a apresentação à ADENE do Plano de Racionalização do Consumo de Energia (PREn) proposto pelo explorador.

Nessa sequência, foi aprovado pela DGEG o PREn, que se passou a designar Acordo de Racionalização dos Consumos de Energia (ARCE).

Quadro 3.1 – Consumos energéticos da CVO.

Tipo de energia	Uso	Total anual		
		2022	2023	2024
Energia Elétrica (MWh)		5877	5556	5782
Gasóleo (l)	Abastecimento dos equipamentos móveis afetos à CVO	85 864	101 281	103 761
Gás Natural (m^3)	Processo (linha de granulação – secador do composto) Rede AVAC, aquecimento de águas quentes para banhos, coxinha do edifício administrativo e laboratório do edifício administrativo	107 325	120 751	146 050[1]
Nota 1: considerando um PCI médio de 10,755 kWh/m^3				

3.2.3.4 Abastecimento de Água

O abastecimento de água à CVO tem três origens:

- Rede pública;
- 2 Furos locais (CVO1; CVO3);
- Água da chuva recolhida na cobertura do edifício das naves.

A água destina-se aos seguintes fins: processo, sanitários, lavagens, rega, arrefecimento e rede de combate a incêndios.

A CVO dispõe de duas unidades de armazenamento de água com as seguintes capacidades e funções:

- Unidade de 1300 m^3, com 2 compartimentos de 650 m^3 cada, para a água proveniente de escoamentos de processo, localizada no nível inferior do edifício dos túneis;
- Unidade de 550 m^3, bicompartimentada:
  - Cisterna de 325 m^3 para água limpa proveniente da rede pública;
  - Cisterna de 225 m^3 para água proveniente dos furos e águas pluviais da cobertura do edifício das naves.

Na LIPOR I existem 6 captações licenciadas, das quais duas (CVO1 e CVO3) são utilizadas para a atividade da CVO (Quadro 3.2). As respetivas Licenças são apresentadas no Anexo VIII no Volume III.

No Quadro 3.3 apresentam-se os consumos de água referentes aos três últimos anos.

Quadro 3.2 – Captações de água utilizadas na CVO.

Código TURH	Captação	Profundidade (m)	Volume máximo mensal (m^3)	Consumo máximo anual (m^3)	Finalidade	Volume Extraído (m^3)		
						2022	2023	2024
1723/2008	CVO1	100	600	5500	Rega/Industrial/Rede SI	2436,7	4536,1	1829,1
A008326.2020.RH3	CVO3	80	2500	20000	Rega/Industrial	17380,6	14935,4	15385,2

A água recolhida da cobertura do edifício (pluviais), da qual não existe contabilização, é utilizada no processo/lavagens e rede de SI.

Quadro 3.3 – Consumo de água por origem e tipologia de uso (Fonte RAA, 2022 & RAA, 2023).

	Água subterrânea (m³)			Rede pública (m³)		
	2022	**2023**	**2024**	**2022**	**2023**	**2024**
Lavagens	11 893	17 126	16 462,65	0	0	0
Outros				8 157,8	12 677,4	10 523,04
Total para processo (compostagem)	19 264,6	19 471,5	17 214,30	6 456,4	5 456,6	4 096,52
Total	31 710,3	36 597,5	33 676,95	14 614,2	18 134,0	14 619,56

3.2.3.5 Águas residuais do processo

O processo de compostagem propriamente dito é deficitário em água, não conduzindo a qualquer emissão de efluentes líquidos. Os condensados e lixiviados (água processual) da área de receção, armazenamento arejado, túneis, zona de descarga, biofiltros, chaminés e condutas, são encaminhados para um tanque de armazenamento de águas sujas procedendo-se à sua recirculação no processo da CVO como água de humidificação ou de pulverização.

As bombas submersíveis bombeiam os lixiviados e condensados para um filtro curvo e deste para o tanque de água do processo.

A água do processo pode ser reencaminhada para o processo em diversos pontos, para ser utilizada na humidificação do material a compostar nos túneis, uma vez que, caso necessário, o *software* instalado emite ordem para abertura de uma válvula eletromecânica que permite a passagem de água, em caudal constante, por um período especificado.

Pode também ser utilizada na humidificação e lavagem do ar do processo e de ventilação. A passagem da água do processo no *scrubber* conduz, não apenas ao seu arejamento, como à remoção de poeiras e compostos voláteis da fase gasosa. Após esta passagem, a água retorna ao tanque de água do processo.

As águas resultantes da lavagem das instalações/equipamentos são conduzidas, na totalidade, para o tanque de águas sujas, sendo posteriormente reintroduzidas no processo.

Com um princípio de reciclagem interna (ou seja, um circuito permanente de reutilização de efluentes), existe uma concentração inevitável de poluentes que leva o operador da CVO a ter de adicionar uma quantidade de água nova para garantir uma certa taxa de diluição e, consequentemente, a efetuar uma purga global do circuito aproximadamente uma vez por ano durante o período de inverno, estimando-se, nesse período (janeiro e dezembro) a emissão de 1300 m^3 de efluente líquido. Até à data, este efluente excedentário é encaminhado para tratamento adequado.

3.2.3.6 Águas residuais domésticas

Todas as águas residuais domésticas produzidas nas instalações da CVO (bem como nas restantes instalações da LIPOR), bem como as águas provenientes da oficina (após tratamento no separador de óleos), são encaminhadas para a rede pública de drenagem de águas residuais. O caudal afluente é medido num caudalímetro.

3.2.3.7 Efluentes gasosos

A CVO emite efluentes gasosos com origem em Fontes Fixas, estando abrangida pelo Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar (REAR).

De acordo com o TUA em vigor, na FF1 os poluentes alvo de autocontrolo semestral são: Partículas totais em suspensão (PTS), Sulfureto de Hidrogénio (H_2S), Amoníaco (NH_3), Concentração de Compostos Odoríferos (expressa em OU_E/Nm^3) e Compostos Orgânicos Voláteis (expressos em carbono total). As restantes fontes encontram-se fora do âmbito de aplicação do Decreto-Lei n.º 39/2018 (Quadro 3.4).

Quadro 3.4 –Fontes fixas de emissões gasosas.

Código da Fonte	Altura (m)	Unidades contribuintes para a fonte	Combustível utilizado	Potência térmica nominal	Sistema de tratamento	Poluentes alvo de monitorização	Frequência de monitorização
FF1*	34	Processo de fabrico – Conduta de exaustão de ar processual		0,00	Biofiltro	PTS, H_2S, NH_3. COV, concentração de compostos odoríferos	Semestral
FF2*		Combustão	Gás natural	0,16	--	--	Não aplicável (Fora do âmbito)
FF3**		Combustão	Gás natural	0,14	--	--	Desinstalada

*CVO; **Edifício social – Fonte desinstalada em 03/01/2024.

Nos Quadros 3.5, 3.6 e 3.7 são apresentados os resultados das medições na fonte FF1 (campanhas de monitorização de 2022 a 2024). Verifica-se que todos os parâmetros cumprem os valores limite de emissão. Neste período ocorreu a alteração do TUA pelo que os parâmetros a medir e os VLEs são distintos. A alteração do TUA ocorreu em junho de 2023 abrangendo assim a 2ª campanha de autocontrolo de 2023.

Quadro 3.5 – Autocontrolo da fonte de emissão fixa FF1 – COV – (2022 a 2024).

Ano de Campanha	Poluente	Concentração de Poluentes					
		Concentração (mg/Nm^3)	VLE (mg/Nm^3)	Caudal Mássico (kg/h)	Limiar Mássico (kg/h) (b)		
					Mínimo	Médio	Máximo
2022 (1ª campanha)	COV	14,2	200	1,193	1	2	30
2022 (2ª campanha)	COV	< 3,9		<0,301			
2023 (1ª campanha)	COV	13,8		1,10			
2023 (2ª campanha)	COV	26	40	201			
2024 (1ª campanha)	COV	22		1,6			
2024 (2ª campanha)	COV	18		1,4			

Quadro 3.6 – Autocontrolo da fonte de emissão fixa FF1 em 2023 (exceto COV e compostos odoríferos) – 2ª campanha.

Poluente	Concentração de Poluentes					
	Concentração (mg/Nm^3)	VLE [a] (mg/Nm^3)	Caudal Mássico (kg/h)	Limiar Mássico (kg/h) [b]		
				Mínimo	Médio	Máximo
Sulfureto de Hidrogénio (H_2S)	< 0,4 [c]	5	<0,03	0,01	0,05	1
Partículas totais	1,2	5	0,094	0,1	0,5	5
Amoníaco NH_3	0,7	20	0,058	-	-	-

(a) De acordo com TUA20230602007403
(b) De acordo com o Quadro 1 do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho
(c) A concentração medida é inferior ao limite de quantificação.

Quadro 3.7 – Autocontrolo da fonte de emissão fixa FF1 – compostos odoríferos.

Campanha	Resultado (UO_E/Nm^3)	VLE (UO_E/Nm^3)
Dezembro de 2022	342	1000
Dezembro de 2023	294	
Maio de 2024	561	
Novembro de 2024	342	

3.2.3.8 Ruído

No Quadro 3.8 identificam-se as principais fontes de ruído da CVO.

Quadro 3.8- Principais fontes de ruído da CVO

Identificação do Equipamento Ruidoso	Localização	Regime de Emissão
Ventiladores	CVO	Contínuo
Pás de Rodas	CVO	Contínuo
Crivos	CVO	Contínuo
Atividade geral nave de tratamento mecânico	CVO	Contínuo
Atividade geral nave de armazenamento	CVO	Contínuo
Destroçador	Parque de verdes	7:00-22:00
Manitou	Parque de verdes	7:00-22:00
Granulação ensacagem	CVO	7:00-22:00

3.2.3.9 Resíduos

Da atividade da CVO resulta um conjunto de resíduos destacando-se a fração não compostada de RU e equiparados, com o código LER 19 05 01 (rejeitado do processo). Em 2023 foram produzidas 2988,09 ton deste resíduo dos quais cerca de 46% foi encaminhado para aterro e cerca de 54% foi encaminhado para a central de valorização energética da própria a LIPOR. No Quadro 3.9 apresentam-se os resíduos produzidos na CVO em 2023, indicando-se a respetivas operações de gestão, forma de acondicionamento temporário, quantidades produzidas e operadores envolvidos.

De ressalvar que os resíduos líquidos perigosos são acondicionados em recipientes apropriados colocados em bacia de retenção.

Quadro 3.9- Resíduos produzidos na CVO em 2023 e respetivas operações de gestão.

Designação do resíduo	Código LER	Destino/Operação de gestão de Resíduos (D – eliminação; R valorização)	Acondicionamento	Bacia de retenção (Volume m^3)	Peso (t)	Operador
Fração não compostada de RU e equiparados	19 05 01	R1	Box em betão no interior nave fabril	n.a	1617,89	LIPOR
		D1	Box em betão no interior nave fabril	n.a	1370,2	ValorRib
Resíduos líquidos	16 10 01*	D15	Jerrican de Plástico (PEAD)	S (0,10125)	0,41	Biovia

Designação do resíduo	Código LER	Destino/Operação de gestão de Resíduos (D – eliminação; R valorização)	Acondicionamento	Bacia de retenção (Volume m³)	Peso (t)	Operador
Produtos Químicos de Laboratório	16 05 06*	D15		n.a	5,00	Biovia
Lamas tratamento de águas residuais	19 08 14	D1	Sedimentam no interior do tanque de água processo	n.a	133,7	ValorRib
Metais Ferrosos	19 12 02	R12	Caixa metálica 15 m³	n.a	12,49	Jorge Batista
Metais	20 01 40	R12	Caixa PEAD	n.a	10,11	Pinhos&Mouro Jorge Batista
Outros Óleos Motores, Transm. e Lubrificação	13 02 08*	R12	Bidão metálico de 200L	S (0,25)	1,48	Correia &Correia
Absorventes Contaminados	15 02 02*	R13	Bidão metálico de 200L	n.a	0,32	Correia &Correia
Absorventes não contaminados	15 02 03	R12	Bidão metálico de 200L	n.a	0,12	Correia &Correia
Pilhas e Acumuladores	20 01 33*	R12		n.a	0,01	Correia &Correia
Plásticos	20 01 39	R12	Big Bag 1 m³	n.a	1,09	LIPOR
Embalagens Contaminadas	15 01 10*	R13	Isocontentor PEAD 1 m³	n.a	0,09	Correia &Correia
Componentes não anteriormente especificados	16 01 22	R12		n.a	0,43	Correia &Correia

R1 Utilização como combustível (que não em incineração direta) ou outros meios de produção de energia/Utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia; R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R 1 a R 11
R13 Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas na presente lista; D1 Deposição sobre o solo ou no seu interior (por exemplo, aterro sanitário, etc.); D15 Armazenagem enquanto se aguarda a execução de uma das operações de eliminação

3.2.3.10 Identificação das Melhores Técnicas Disponíveis implementadas

A CVO tem implementadas um conjunto de técnicas identificadas como Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) estabelecidas no Documento de Referência no âmbito do PCIP para aplicação setorial das indústrias de Gestão de Resíduos nomeadamente '*Best Avaiable Techniques (BAT) Reference Document for Waste Treatmen*t (BREF WT)'. Este BREF estabelece padrões mínimos de desempenho ambiental para instalações de tratamento de resíduos, incluindo armazenamento temporário, mistura e reembalagem de resíduos, tratamentos biológicos (aeróbicos/anaeróbicos), tratamentos físico-químicos (neutralização, separação de metais, etc.) e recuperação de materiais e produção de combustíveis a partir de resíduo.

No Anexo XVII (Volume III) apresentam-se as MTD do BREF WT aplicáveis às instalações de gestão de resíduos implementadas na CVO ,bem como as MTD do BREF EFS (emissões resultantes do Armazenamento) e do BREF ENE (eficiência energética).

3.3. Enquadramento do projeto da CVB na LIPOR I

O projeto da Central de Valorização de Biorresíduos (CVB) será implantado numa zona contígua às atuais instalações da LIPOR I (Figura 3.7). Esta localização garante uma maior proximidade à atual Central de Valorização Orgânica (CVO) e, consequentemente, uma maior otimização dos processos de receção de resíduos, expedição dos produtos destinados à agricultura (composto), e outras operações, permitindo a criação de algumas sinergias entre as duas unidades.

A CVB não disporá de um módulo de controlo de acesso e de pesagem dos fluxos de entrada e de saída. O novo projeto tirará partido das infraestruturas já existentes no centro de atividade da LIPOR I, tais como:

- Área de acesso da zona de atividade da LIPOR I (Acesso - Controlo – Pesagem);
- Área de preparação de resíduos verdes da zona de atividade da LIPOR I.

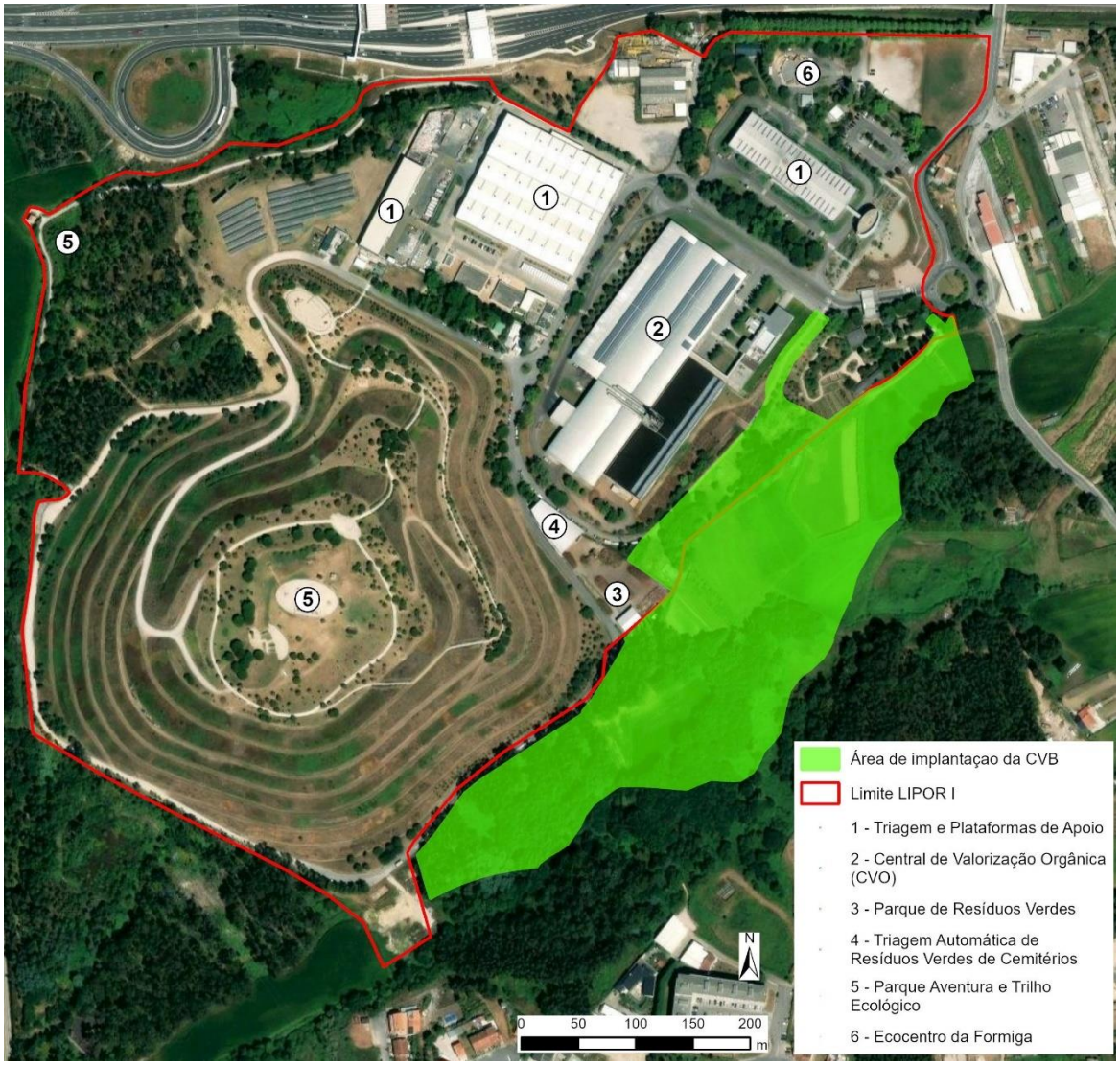


Figura 3.7 – Enquadramento da nova Central de Digestão Anaeróbia no Polo I da LIPOR.

O processo biológico a implementar na CVB será positivamente favorecido com a receção de material estruturante proveniente dos resíduos verdes preparados no parque de verdes e de material estruturante fino recuperado na etapa de afinação de composto produzido na CVO.

Por outro lado, a CVB através da sua estação de tratamento de águas residuais, contribuirá para a gestão e tratamento de efluentes resultantes das infraestruturas existentes na LIPOR, nomeadamente:

- Central de Valorização Orgânica (CVO) - LIPOR I;
- Aterro Sanitário (encerrado) de Ermesinde - LIPOR I;
- Parque de resíduos verdes - LIPOR I.

O tratamento desses efluentes será realizado com o objetivo de produzir água para reutilização quer na CVB quer na CVO.

3.4. Descrição do projeto da CVB

A presente descrição do projeto da CVB baseia-se no Estudo Prévio que constará do ''caderno de encargos – cláusulas técnicas'' o qual apresenta os requisitos e condições técnicas relativas ao projeto da Central de Valorização de Biorresíduos (CVB). Será com base nesse que, após o respetivo concurso, o Projeto de Execução deverá ser desenvolvido.

O Estudo Prévio, relativo à 'descrição técnica da Central de Valorização de Biorresíduos', contempla 12 módulos funcionais a implantar numa superfície disponível de 7,3 ha.

3.4.1 Parâmetros urbanísticos

O Estudo prévio prevê a construção de 10 edifícios que acomodarão os 12 módulos afetos ao projeto, os quais se descrevem no subcapítulo 3.4.4.2.

No Anexo II.A (Volume III) apresenta-se o *layout* da CVB com a identificação dos edifícios.

Os edifícios previstos pelo Estudo Prévio são os seguintes:

A. Edifício administrativo;
B. Edifício de receção e pré-tratamento dos biorresíduos;
C. Unidade de tratamento do ar (desodorização);
D. Laboratórios, sala de bombas e compressores de biogás;
E. Edifício de higienização e de produção de calor;
F. Edifício de tratamento e valorização de biogás;
G. Edifício do gerador e de baixa tensão;
H. Edifício da ETAR;
I. Edifício da compostagem;
J. Armazém de composto.

A área bruta do terreno para implantação da CVB totaliza 72 966,38 m^2. Contudo, tendo em conta a presença de uma linha de água e de vias rodoviárias existentes e projetadas, será necessário estabelecer uma faixa de proteção às mesmas, pelo que a área útil para construção da CVB será de 63 003,38 m^2.

No Quadro 3.10 apresentam-se as áreas afetas ao projeto.

Quadro 3.10 – Quadro de áreas.

Tipo de utilização		Classificação quanto à permeabilidade	Área Total (m^2)	Altura do edifício (m)
Edifícios		impermeável	**16 178,00**	--
A.	Edifício Administrativo	impermeável	795,15	6,00
B.	Edifício de Receção e Pré-Tratamento de Resíduos	impermeável	2 085,59	16,00

Tipo de utilização	Classificação quanto à permeabilidade	Área Total (m²)	Altura do edifício (m)
C. Unidade de Tratamento de Ar (desodorização)	impermeável	2 919,52	10,00
D. Laboratório, Sala de Bombas e Compressores de Biogás	impermeável	228,25	5,00
E. Edifício de Higienização e de Produção de Calor	impermeável	333,63	6,00
F. Edifício de Tratamento e Valorização de Biogás	impermeável	318,60	6,00
G. Edifício do Gerador e de Baixa Tensão	impermeável	94,05	5,00
H. Edifício da ETAR	impermeável	1 558,47	11,00
I. Edifício da Compostagem	impermeável	5 181,02	9,00
J. Armazém de Composto	impermeável	2 664,08	9,00
Áreas de Equipamentos Diversos	impermeável	**2 372,00**	--
Arruamentos	impermeável	**15 800,00**	
Passeios	semipermeável	**6 500,00**	
Estacionamento veículos ligeiros	semipermeável	**950,00**	
Estacionamento veículos pesados	semipermeável	**500,00**	
Áreas diversas junto aos edifícios	semipermeável	**1 543,00**	
Áreas verdes	permeável	**18 200,00**	
Lagoa de Infiltração naturalizada	permeável	**960,38** (1)	
Subtotal		**63 003,38**	
Área da faixa de proteção da linha de água e vias rodoviárias	permeável	9 963,00	
Total		**72 966,38**	

Nota (1): Valor indicativo, a aferir em fase de Projeto de Execução.

O projeto contempla 72 lugares de estacionamento para veículos ligeiros e 4 lugares de estacionamento de veículos pesados.

De referir, para além dos edifícios, que nas áreas definidas como de equipamentos diversos serão implantados um conjunto de equipamentos de processo, entre os quais se destacam digestores (dois), reservatório *buffer* dos digestores, pós digestores, reservatório *buffer* de pós digestão e gasómetro, assinalados nas Peças Desenhadas do Anexo II (Volume III), respetivamente, com as letras E, F, G, H e J. As alturas consideradas para estes equipamentos situam-se entre os 6 m, no caso do pós-digestor, e os 16 m nos digestores, sendo que os reservatórios *buffer* possuem 12 m e o gasómetro 11,5 m de altura.

Ao nível das alturas de estruturas, identifica-se ainda a altura das fontes fixas de emissão: chaminé do biofiltro, com 32 m de altura e da chaminé da caldeira, com 10 m de altura.

3.4.2 Redes de Infraestruturas e Arruamentos

Redes de infraestruturas

A CVB será dotada de infraestruturas específicas, individualizadas e autónomas das existentes na LIPOR I, tais como rede de abastecimento de água potável, rede de drenagem e sistema de tratamento de águas residuais do processo, rede de drenagem de águas residuais domésticas, rede de drenagem e gestão de águas pluviais, rede de rega, rede de água para combate a incêndio, rede elétrica, rede de telecomunicações, rede iluminação e todas as outras infraestruturas próprias e requeridas para este tipo de unidades.

O abastecimento de água potável será efetuado a partir da rede pública junto à rotunda de acesso à LIPOR I.

A rede de drenagem de águas residuais domésticas será independente da rede de águas residuais do processo, e terá como ponto de descarga o coletor municipal já existente no local, mas que será relocalizado no âmbito do presente projeto (Desenho 5 no Anexo II.A do Volume III).

A rede de águas residuais do processo funcionará em circuito fechado entregando os efluentes na ETAR da própria CVB, a qual efetuará o tratamento do efluente em condições de se obter água para reutilização, não existindo assim a necessidade de qualquer ponto de descarga para o exterior.

A rede de águas pluviais encaminhará as águas da chuva para uma lagoa de amortecimento de caudais a qual efetuará a descarga controlada dos caudais pluviais para o ribeiro do Caneiro (Desenho 5 no Anexo II do Volume III).

Arruamentos

O projeto prevê quatro arruamentos principais:

- Rua A – arruamento com 7,00 m de largura com circulação em duplo sentido e passeios de ambos os lados;
- Rua B – arruamento com 7,00 m de largura com circulação em sentido único, e passeio de 1,00m de 1 lado;
- Impasse C– arruamento com 7,00 m de largura;
- Impasse D – arruamento com 7,00 m de largura.

O desenvolvimento dos arruamentos em perfil longitudinal, foi estudado procurando estabelecer uma boa solução de compromisso entre a segurança e conforto de utilização da via, e a otimização dos volumes de movimentos de terras envolvidos na criação da respetiva plataforma, e a viabilização de uma drenagem eficaz.

Como consequência das soluções apresentadas para os eixos viários, resultam, em perfil longitudinal, trainéis com inclinações compreendidas entre valores confortáveis em todas as Ruas, sendo adotadas curvas côncavas ou convexas de raio apropriado para concordância entre os troços retos.

3.4.3 Arranjos exteriores

O projeto de arranjos exteriores tem como objetivo primordial contribuir para uma valorização paisagística do espaço, no sentido de criar um espaço agradável, esteticamente equilibrado e de maior conforto cénico.

Desta forma, o projeto pretende contribuir para a:

- Criação de condições favoráveis ao conforto humano, através da introdução de mecanismos reguladores do microclima, e da correta localização dos diferentes espaços de estadia e de recreio;
- Estabelecimento de zonas de enquadramento cénico, promovendo a integração do projeto na envolvente;
- Criação de um espaço de baixa manutenção, nomeadamente através da otimização dos sistemas de gestão e manutenção.

A preservação do espaço existente e a criação de diversas áreas verdes com arbustos de portes diferentes, cria a diferenciação e aumenta a diversidade e ajuda a esconder algumas infraestruturas que poderão ficar isoladas.

As espécies vegetais propostas são na sua maioria espécies autóctones de cariz mediterrânico, estando por esse motivo bem-adaptadas às condições edafo-climáticas, sendo também mais resistentes e menos exigentes em termos de manutenção e rega.

O projeto de arranjos exteriores contempla a manutenção, tanto quanto possível, dos salgueiros existentes na zona mais baixa do terreno.

3.4.4 Descrição técnica da atividade: princípio tecnológico

A CVB é projetada para valorizar um quantitativo de 65 000 ton/ano de resíduos alimentares (resíduos alimentares de origem doméstica e resíduos alimentares do canal Horeca), e 10 000 ton/ano de resíduos verdes, todos provenientes de recolha seletiva.

Entre outros, a conceção da CVB tem por base a composição física dos resíduos urbanos atualmente rececionados na CVO (Quadro 3.11).

Quadro 3.11 - Composição física média da fração de biorresíduos provenientes da recolha seletiva e a adotar como referência na conceção da CVB.

Componente	Distribuição em peso	Massa
	[%]	[ton]
Resíduos alimentares	80,81%	52 527
Plásticos	5,14%	3 341
Resíduos orgânicos	4,26%	2 769
Resíduos de jardim	4,15%	2 698
Elementos finos	3,83%	2 490
Têxteis	0,72%	468
Inertes	0,31%	202
Compósitos	0,21%	137
Metais	0,21%	137
Papel	0,13%	85
Vidro	0,10%	65
Têxteis sanitários	0,08%	52
Madeira	0,05%	33
Total	**100,00%**	**65 000**

O princípio tecnológico a adotar para o tratamento dos biorresíduos baseia-se no processo biológico de digestão anaeróbia por via húmida, seguido de um processo biológico aeróbio via compostagem.

A digestão anaeróbia consiste na degradação da matéria orgânica por microrganismos, em ambiente fechado (sem oxigénio). Neste processo é produzido um gás, denominado "biogás", o qual é constituído principalmente de metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), e um subproduto valorizável denominado "digerido". Um processo de digestão anaeróbia por via húmida deve ter um teor de matéria seca do substrato, dentro do digestor, estritamente inferior a 20% em peso.

A escolha do processo de digestão anaeróbia por via húmida baseia-se em vários aspetos, nomeadamente:

- A natureza dos biorresíduos a tratar, designadamente resíduos alimentares com elevado teor em água;
- O processo de remoção de contaminantes na fase de pré-tratamento ser significativamente mais eficiente ao operar na fase líquida, com processos de separação que se baseiam no uso da gravidade, da densidade do material, e da força centrífuga. Adicionalmente, a eliminação de contaminantes no início do processo minimiza o desgaste prematuro dos equipamentos e evita a redução significativa do tamanho desses contaminantes;
- O processo permitir otimizar o tratamento de uma elevada quantidade de biorresíduos (resíduos alimentares);
- Ter uma fase de higienização simplificada pois esta pode ser realizada na fase líquida, dentro de tanques de aquecimento, o que torna a monitorização e controlo do tempo de retenção mais fácil e confiável;

- A necessidade de se obter as melhores condições possíveis para a produção de composto de Classe I no final do processo de compostagem, a partir do digerido sólido;
- Permitir maior controlo sobre os odores (edifícios ventilados e sob constante pressão negativa, a cobertura de tanques, o uso de tubagens seladas, etc.) e emissões de ruído.

O projeto prevê (na fase de compostagem), para além dos fluxos de resíduos alimentares a tratar, a incorporação de um fluxo de refugo fino com um tamanho de 10 - 60 mm proveniente da atual Central de Valorização Orgânica – CVO. O papel deste refugo fino, à semelhança do material estruturante à base de resíduos verdes, será, essencialmente, permitir a preparação do digerido desidratado da CVB antes da transferência desta mistura para a fase subsequente, onde se garantirá o estágio final de degradação biológica pelo processo de compostagem.



Figura 3.8 – Imagem do refugo fino de 10 – 60 mm da CVO.

Dependendo da época do ano e da capacidade da CVO em produzir ou não um fluxo de refugo fino de 10 - 60 mm em quantidade suficiente para satisfazer as necessidades da CVB, o fluxo do dito refugo será complementado por um fluxo de resíduos verdes com dimensão equivalente ≤ 120 mm.

Estes materiais estruturantes ((resíduos finos 10 – 60 mm e resíduos verdes (≤ 120 mm)) serão transportados para a CVB a partir do parque de verdes através de um transportador mecânico.

3.4.4.1 Sinergias de processos

O projeto da CVB prevê um conjunto de sinergias com a zona de atividade da LIPOR I, em particular com a atual CVO, a saber:

- Transferência de refugos finos (10 – 60 mm) da CVO para a CVB, separadamente ou misturados com os resíduos verdes triturados (≤ 120 mm), utilizando transportador mecânico por via de um conjunto de tapetes transportadores. A quantidade máxima admissível de materiais estruturantes (refugo fino e/ou resíduos frescos triturados) que podem ser transferidos para a CVB para a operação de preparação do material digerido desidratado a compostar é de 10 000 ton/ano. Neste contexto será necessário realizar a ampliação da superfície livre do atual parque de resíduos verdes em cerca de 1 000 m^2;
- A CVO apresenta um consumo médio anual de aproximadamente 20 000 m^3 de água proveniente de captações subterrâneas e 7 000 m^3 de água da rede pública. Considerando que a CVB terá um excedente em efluentes de processo, está prevista a construção de uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR), de forma a permitir a utilização da água tratada em excesso no processo da CVO;
- A ETAR a implementar, além do tratamento dos efluentes de processo, permitirá o tratamento de efluentes provenientes da CVO (cerca de 1 300 m^3/ano), dos lixiviados provenientes do antigo aterro sanitário da LIPOR I e das escorrências do parque de resíduos verdes (aproximadamente 15 000 m^3/ano).

Um dos objetivos do projeto CVB é evitar, tanto quanto possível, qualquer descarga de água para uma infraestrutura exterior à zona de atividade da LIPOR I (não sendo permitido qualquer descarga de água residual para o meio natural), maximizando-se, assim, a utilização de água de processo tratada sob a forma de água limpa e isenta de contaminação microbiológica.

O princípio geral da reutilização das águas de processo tratadas será a seguinte:

- Prioridade 1: Utilização para as necessidades do processo da CVB (como por exemplo, a preparação do material a digerir, a humidificação do material em fase de compostagem, o uso na limpeza e lavagem de viaturas, a rega de espaços verdes);
- Prioridade 2: Utilização para as necessidades do processo na CVO (humidificação do material em fase de compostagem).

No Anexo III (Volume III) apresenta-se o balanço mássico através do qual, entre outros, se identificam as sinergias entre a CVB e a CVO.

3.4.4.2 Módulos da CVB

Para o projeto da CVB foi desenvolvido um estudo prévio (EP) organizado em 12 módulos. O EP define as condições destinadas ao cumprimento dos objetivos gerais do projeto, e especificações detalhadas para cada módulo, os quais devem ser tidos em consideração aquando da elaboração do Projeto de Execução. Para o efeito, após a emissão da Declaração de Impacte Ambiental do EIA, será lançado o concurso para conceção do projeto de execução.

Na conceção da CVB são considerados os seguintes elementos modulares:

- Módulo 01: Receção de resíduos alimentares;
- Módulo 02: Pré-tratamento e armazenamento de material rejeitado;
  - Módulo 02A: Pré-tratamento de resíduos alimentares
  - Módulo 02B: Contentores de rejeitados
- Módulo 03: Higienização e digestão anaeróbia;
- Módulo 04: Desidratação do material digerido;
- Módulo 05: Compostagem;
  - Módulo 05A: Alimentação da compostagem
  - Módulo 05B: Compostagem
  - Módulo 05C: Afinação do composto
  - Módulo 05D: Carregamento do composto
  - Módulo 05E: Armazenamento de composto
- Módulo 06: Tratamento de águas residuais e gestão de águas pluviais:
  - Módulo 06A: Estação de tratamento de águas residuais
  - Módulo 06B: Gestão de purgas do processo
  - Módulo 06C: Gestão de águas pluviais
  - Módulo 06D: Gestão de águas residuais – efluentes domésticos
- Módulo 07: Tratamento e valorização do biogás;
- Módulo 08: Redes de ventilação e unidade de tratamento de ar:
  - Módulo 08A: Redes de ventilação (Gestão de ar, odores e partículas)

- Módulo 08B: Unidade de tratamento do ar
- Módulo 09: Controlo e comando do processo, vigilância das instalações, comunicação e segurança;
- Módulo 10: Redes elétricas e iluminação;
- Módulo 11: Sistemas auxiliares;
- Módulo 12: Serviços administrativos e sociais, e salas técnicas.

Módulo 01: Receção de resíduos alimentares

O acesso à CVB far-se-á através da entrada principal da LIPOR I, dotada de 2 pontes-báscula e controlo de acessos, em funcionamento 24 h/dia e 365 dias/ano. Na portaria, as viaturas de transporte de resíduos alimentares dedicados à CVB serão controladas e pesadas.

O espaço de descarga, em edifício fechado (Edifício B), deverá possuir pelo menos 3 plataformas permitindo a descarga de 3 viaturas em simultâneo.

O armazenamento temporário deverá ter capacidade para 3 dias de receção de biorresíduos de acordo com o valor mais elevado do pico semanal e do pico sazonal. O armazenamento deverá ser capaz de conter as escorrências dos resíduos alimentares, bem como os lixiviados acumulados nas caixas dos veículos de recolha seletiva, a fim de transferir automaticamente esses efluentes para o módulo seguinte (pré-tratamento) para a sua valorização no processo.

O edifício de receção deverá ser equipado com portas seccionais automáticas em sistema de antecâmara. A operação das viaturas de descarga ocorrerá no interior do edifício, com ambas as portas seccionais totalmente fechadas.

As descargas serão todas inspecionadas com a presença física de um operador. A zona de receção deverá contemplar uma área adicional individualizada de aproximadamente 250 m^2 que permita a descarga dos resíduos no pavimento para inspeção ou realização de campanhas de caracterização. Esta área deverá ser de fácil limpeza e permitir o posterior encaminhamento dos resíduos para a zona de descarga.

O sistema de alimentação automático das linhas de pré-tratamento deverá ter uma capacidade de 70% do caudal nominal, permitindo o encaminhamento dos resíduos para 2 tremonhas. Nas 2 linhas de alimentação, os alimentadores deverão regular, separadamente, o respetivo caudal de alimentação.

No caso de a alimentação ser efetuada através de pólipos de garras, a zona de receção deverá incluir 2 zonas de descarga, permitindo a manutenção de uma das garras sem perturbar o funcionamento da outra linha de alimentação.

Este módulo deve possuir uma rede de ventilação e ter uma atmosfera sob pressão de ar negativa constante, de modo que o ar não saia do interior do edifício.

Módulo 02A: Pré-tratamento de resíduos alimentares

A unidade de pré-tratamento é contígua ao espaço de receção dos resíduos, ou seja, localiza-se no Edifício B, que, tal como já mencionado, será fechado e mantido sob pressão negativa, e com sistema de ventilação para renovações de ar.

Na sua conceção deverão ser consideradas 2 linhas de pré-tratamento idênticas, cada uma com capacidade até 70% do caudal nominal, permitindo assim o funcionamento alternado de cada linha, sem sujeitar os equipamentos a um funcionamento contínuo.

A unidade de pré-tratamento é concebida de modo a remover o máximo possível de matérias indesejáveis, a fim de minimizar os problemas técnicos a jusante e garantir a qualidade do digerido produzido, limitando a perda de matéria orgânica de modo a não reduzir a produção de biogás. Deverá ser capaz de separar a fração leve, a fração pesada e os metais.

O sistema de alimentação e/ou as linhas de pré-tratamento devem permitir a abertura e remoção dos sacos de plástico que possam estar presentes nos resíduos alimentares assim como embalagens de resíduos.

No que respeita à saída de líquidos na fração leve, deve ser assegurada a recolha deste fluxo líquido e a sua reintegração no processo.

O edifício de pré-tratamento deverá ter pelo menos 1 porta seccionada automática de fecho rápido, de modo a minimizar a saída de ar do interior do edifício.

A extração das substâncias indesejáveis é feita de forma diferenciada, o que permitirá recuperar cada fração no canal de valorização mais adequado e reduzir a produção de resíduos finais.

Módulo 02B: Zona de contentores de rejeitados

Em local adjacente à área de pré-tratamento existirá uma área específica para armazenar temporariamente a fração leve, a fração pesada e os metais em diferentes contentores, para posterior encaminhamento para destino adequado.

O tipo, a capacidade e a forma dos contentores de armazenagem dos materiais rejeitados serão os adequados em função dos respetivos destinos de valorização e de eliminação, e de modo a minimizar o número de circuitos e a libertação de odores. Para o efeito, serão consideradas as devidas operações de carregamento/transporte para valorização ou eliminação, e de reposição dos contentores.

A área para contentores de rejeitados deverá ser equipado com pelo menos 2 portas seccionais automáticas. Deve ainda contar com um sistema de ventilação e ter uma atmosfera sob pressão de ar negativa.

A operação das viaturas de carga/descarga dos contentores ocorrerá no interior do edifício com ambas as portas seccionais totalmente fechadas.

Módulo 03: Higienização e digestão anaeróbia

Os resíduos alimentares pré-tratados seguem para higienização e digestão anaeróbia.

Este módulo é composto pelos digestores e pós-digestores, e também pela etapa de Higienização, sendo esta última localizada no Edifício E.

O processo de digestão anaeróbia será por via húmida, ou seja, o processo de digestão biológica terá um teor de matéria seca do substrato dentro do digestor inferior a 20% em peso. É preferível a digestão mesófila, sendo também admissível que possa ser termófila.

O módulo de digestão anaeróbia inclui os seguintes elementos (lista não exaustiva):

- 1 tanque de equalização para receção dos resíduos preparados (Tanque A);
- 1 unidade de higienização;
- 2 linhas de digestão paralelas (2 digestores);
- 1 ou mais pós-digestores;
- 1 ou mais reservatórios de biogás;
- 1 ou mais queimadores de biogás;
- 1 tanque de equalização para armazenar o digerido higienizado que aguarda tratamento (Tanque B).

No início da(s) linha(s) deverá ser considerado a instalação de um tanque de equalização para regular o fluxo de resíduos orgânicos provenientes da unidade de pré-tratamento (módulo 2), com uma capacidade mínima total de 3 dias ao caudal nominal, permitindo a alimentação dos digestores durante os fins-de-semana.

Os resíduos devem ser higienizados (Edifício E) garantindo o cumprimento da legislação aplicável (atualmente 70°C, 1 hora, com granulometria máxima de 12 mm).

Devem existir de 2 linhas de digestores a funcionar em paralelo, permitindo uma redundância de processo equivalente a, pelo menos, 50% da capacidade. Após os digestores, será instalado um, ou mais, pós-digestores.

À saída dos pós-digestores, deverá ser considerada a instalação de, pelo menos, um tanque de equalização (Tanque B) com uma capacidade mínima de 3 dias de caudal nominal de forma a responder aos intervalos de tempo de funcionamento do módulo de desidratação, a jusante (módulo 4, no interior do edifício I). Será instalada uma linha de bombagem a partir deste tanque B, a qual permitirá o encaminhamento do digerido higienizado para o módulo 04.

No que respeita à conceção dos digestores e pós-digestor(es) devem ser considerados os seguintes aspetos:

- Evitar a acumulação de resíduos no seu interior, com a integração de um sistema automatizado de remoção dos mesmos, sem necessidade de paragem operacional;
- Contemplar acesso de dimensões adequadas à possibilidade de utilização de meios de limpeza;
- Equipar com um sistema contínuo de pesagem e contagem dos fluxos de resíduos pré-tratados e de água de processo para permitir o controlo contínuo da alimentação;
- Os equipamentos deverão ser acessíveis por sistema de acesso fixo e seguro;
- A disposição dos digestores e pós-digestor(es) deve permitir a realização das operações de manutenção preventiva, manutenção curativa e limpeza;
- Os elementos das linhas de processo, devem permitir a mistura cruzada do digerido entre os digestores e os pós-digestores;
- A monitorização continua da pressão, temperatura e nível de material em cada digestor e pós-digestor(es) deve ser redundante, de forma a garantir a fiabilidade das medições.

O biogás gerado no processo seguirá para o módulo 7 (Módulo de tratamento e valorização do biogás).

De forma a se evitar a rutura irreversível dos discos e a libertação do biogás para a atmosfera durante várias horas, cada digestor deve dispor de um respiradouro que se abra temporariamente e se feche logo que a pressão volte a descer para um nível normal. Este elemento será um vedante hidráulico, uma válvula de segurança autónoma ou um dispositivo independente. Qualquer ação deste dispositivo será detetada, comunicada e registada num sistema de controlo centralizado.

A remoção de sulfureto de hidrogénio (H_2S) é um tratamento necessário para otimizar o tempo de vida do módulo de valorização do biogás. Assim, a rede deverá ter uma unidade de remoção de H_2S no fluxo de biogás.

Deverá ser prevista uma rede de produção e distribuição de calor que alimente os elementos que exijam aquecimentos, como é o caso dos digestores e da unidade de higienização.

Módulo 04: Desidratação do material digerido

Visando a otimização do tempo de retenção requerido para a operação de compostagem, a sequência tecnológica da CVB integrará uma etapa de desidratação do material digerido. O principal objetivo é remover o máximo possível da água presente neste produto da digestão anaeróbia. Neste processo, o digerido proveniente do módulo 03 é separado em fase sólida e líquida, resultando num digerido sólido e num digerido líquido. O digerido líquido será recirculado ou, em caso de excesso, será encaminhado para a ETAR (módulo 06). O digerido sólido será encaminhado para o processo de compostagem (módulo 05).

O processo de desidratação ocorrerá num edifício fechado (Edifício I – Edifício da Compostagem), sob pressão de ar negativa constante e com portas seccionadas automáticas de fecho rápido.

Esta etapa do processo deverá ser constituída por, pelo menos, 2 linhas de desidratação idênticas. Cada linha de desidratação deverá possuir capacidade para 70% do caudal nominal, possibilitando o funcionamento alternado de cada linha, sem sujeitar os equipamentos a um funcionamento contínuo, permitindo assim um menor desgaste dos equipamentos.

O horário de funcionamento da unidade de desidratação deverá estar alinhado com o horário de funcionamento do módulo (05A), ou seja, com a linha de alimentação do módulo de compostagem (5 dias por semana em 2 turnos). No entanto, caso necessário, a automatização deverá permitir um regime de 7 dias por semana/24 horas por dia, com uma equipa operacional mínima.

Deverá ser prevista uma derivação para a recolha da fração líquida (digerido líquido) a encaminhar para um tanque de equalização C. Este tanque deve ter uma capacidade mínima igual ao volume de três dias à produção nominal, isto, para criar um ponto de paragem necessário para se adaptar à diferença entre os intervalos de tempo de funcionamento das unidades de desidratação e os outros módulos de recirculação e tratamento do efluente.

Um dos objetivos deste módulo é oferecer a possibilidade de reutilizar o máximo possível da fração líquida de forma a minimizar a adição de água externa. Assim, o digerido líquido que sai da unidade de desidratação é enviado por conduta para o tanque de equalização C, a partir do qual deverão ser estabelecidas as seguintes prioridades:

- Prioridade 1: Reutilização interna direta para as necessidades do processo da CVB (por exemplo: módulo de pré-tratamento / módulo de digestão anaeróbia);
- Prioridade 2: Envio para a unidade de tratamento de efluentes líquidos (ETAR) da CVB - Módulo 06.

A fração sólida (digerido sólido) é automaticamente transportada para a unidade de preparação da mistura para compostagem do módulo 05.

Módulo 5: Compostagem

Após o processo biológico de digestão anaeróbia e a separação de fases (módulos 03 e 04), o digerido sólido será estabilizado, em meio aeróbio, por compostagem.

Todas as fases desta etapa (módulos 05A a 05E) deverão ser realizadas no interior de um edifício fechado (Edifício I), cujas paredes deverão ser de dupla camada, para assegurar um isolamento térmico eficaz e minimizar os fenómenos de condensação interior que podem ocorrer durante o período de inverno.

A sua localização será próxima da plataforma de resíduos verdes, de modo a minimizar o comprimento do transportador mecânico que servirá para abastecer este módulo, e próximo do módulo de desidratação do material digerido (módulo 04), para minimização das distâncias de transporte. O edifício deverá estar constantemente sob pressão de ar negativa e ser dotado de uma rede de ventilação para renovação de ar.

Este módulo inclui uma linha de alimentação da etapa de compostagem (módulo 05A), a qual inclui a preparação de uma mistura de digerido sólido da CVB com material estruturante, designadamente resíduos verdes triturados (dimensões: 0 - 120 mm) e refugos finos (dimensões: 10 - 60 mm) provenientes da afinação de composto na CVO. O fluxo de resíduos verdes e/ou refugo fino da CVO não pode exceder uma quantidade anual máxima de 10 000 ton/ano.

Deverá ser contemplada, no interior do edifício, uma área de armazenamento temporário de material digerido para, em caso de necessidade (como por exemplo, por inoperacionalidade do transporte mecânico ou para acomodar as diferenças nas horas de funcionamento entre os módulos) acomodar uma quantidade equivalente à produção de 1 dia daquele material. O material será encaminhado para o alimentador da linha da mistura, com pá carregadora de capacidade de carga adequada.

Na zona dedicada à preparação e alimentação da mistura para compostagem, o edifício deverá ser dotado de portas seccionadas automáticas de fecho rápido.

O parque de resíduos verdes possuirá um alimentador para carregamento de material estruturante, com pá carregadora, para um conjunto de tapetes mecânicos. Esta linha de transferência de material estruturante será equipada com um sistema de pesagem para contabilizar as quantidades de material estruturante proveniente do parque de resíduos verdes.

Sucedem-se as etapas de compostagem e de maturação do composto (módulos 05B e 05C). A compostagem deverá ser realizada em túneis fechados. A maturação deverá ser realizada, preferencialmente, em túneis, sendo admissível a maturação em espaço aberto, dentro do edifício, como por exemplo segundo o modelo de pilhas com ventilação forçada.

A gestão dos fluxos de materiais na área de compostagem (mistura - alimentação - compostagem - extração - afinação) deve ser tão independente quanto possível.

Durante a compostagem, serão controlados, no mínimo, parâmetros como a temperatura de entrada/saída do fluxo de ar, o caudal de ar, o teor de oxigénio, a temperatura do composto, a quantidade de água de evaporação e a quantidade de água de humidificação. Os meios de controlo devem garantir que o processo de compostagem funcione totalmente e permanentemente em aerobiose

O composto produzido na CVB deve cumprir os critérios da Classe I.

O processo de compostagem deverá permitir a recolha e encaminhamento de lixiviados para a ETAR da CVB (Módulo 06). Por sua vez, a humidificação do material deverá ser realizada com água resultante do tratamento de efluentes na ETAR da CVB, ou seja, água para reutilização.

Após a etapa de compostagem procede-se à afinação e maturação do composto (módulos 05C e 05D). Esta operação será realizada em espaço fechado, no interior do edifício em que se realizam as etapas precedentes do módulo de compostagem, e dotado de todas as medidas necessárias para evitar a propagação de poeiras. Este espaço deverá ser equipado com portas seccionadas automáticas de fecho rápido.

O composto final será acondicionado em edifício de armazenamento (Edifício J – módulo 05E) antes da sua expedição final. O edifício deverá ter uma capacidade de armazenamento a granel equivalente a, no mínimo, 6 meses de produção de composto ao caudal nominal da CVB.

A zona de armazenamento de composto para expedição deverá estar sob pressão negativa constante e com renovação de ar.

Módulo 06: Tratamento de águas residuais e gestão de águas pluviais

Este módulo engloba todos os processos associados a efluentes líquidos, nomeadamente no que concerne à gestão e tratamento desses efluentes, e é composto pelos seguintes sub-módulos:

- Módulo 06A: Estação de tratamento de águas residuais
- Módulo 06B: Gestão de purgas processo (provenientes de processos de lavagem química)
- Módulo 06C: Gestão de águas pluviais
- Módulo 06D: Gestão de águas residuais – efluentes domésticos

O Módulo 6A (Edifício H), fará o tratamento e valorização dos efluentes líquidos gerados no processo da CVB, bem como dos efluentes provenientes do processo da CVO, dos lixiviados oriundos do aterro sanitário de Ermesinde (encerrado) e das escorrências com origem no parque de resíduos verdes.

Com exceção das águas residuais domésticas (casas de banho, chuveiros, etc.), que serão encaminhadas para o coletor municipal, o objetivo pretendido é a descarga zero fora da CVB. Isto significa a reutilização total dos efluentes tratados e a maximização da produção de água para reutilização. Todos os efluentes do processo serão tratados obtendo-se água para reutilização quer na CVB quer na CVO.

Neste contexto, a conceção desta unidade de tratamento deverá respeitar os seguintes princípios gerais:

- Proceder ao tratamento das águas resultantes do processo com o objetivo de produzir água de qualidade para fins de:
    i. Prioridade 1: Utilização para as necessidades do processo da CVB (como por exemplo, a preparação do material a digerir, a humidificação do material em fase de compostagem, o uso na limpeza e lavagem de viaturas e a rega de espaços verdes;

ii. Prioridade 2: Utilização na CVO, como por exemplo na humidificação do material em fase de compostagem.

- Garantir uma taxa de tratamento da totalidade do caudal de efluentes ao sistema;
- Garantir um rendimento de produção de água para reutilização superior a 80% e com as características indicadas no Quadro 3.12, que estabelece os requisitos mínimos para qualidade da água à saída do tratamento;
- Garantir uma sicissidade das lamas desidratadas superior a 20%;
- Ser composta por operações e processos unitários comprovados à escala industrial e compreender sistemas e equipamentos robustos e fiáveis;
- Garantir a redundância da ETAR, por duplicação de linhas de tratamento ou mediante a instalação de equipamentos críticos em duplicado, e com arranque e funcionamento alternado, ou a sua disponibilidade em modo de reserva em armazém.

Quadro 3.12 - Qualidade da água para reutilização a produzir na ETAR.

Parâmetro	Valor máximo
Condutividade (µS/cm)	100
pH	6 - 7
CBO5 (mg/l)	10
CQO (mg/l)	50
Amónia (mg/l)	10
Nitrato (mg/l)	5
Azoto total (mg/l)	15
Fósforo total (mg/l)	2
Sólidos suspensos totais (mg/l)	10
Turvação (NTU)	5
E. coli (ufc)	10
Ovos de parasitas intestinais (Nº/l)	1
Alumínio (mg/l)	5
Berílio (mg/l)	0,1
Cobalto (mg/l)	0,05
Fluoretos (mg/l)	2
Ferro (mg/l)	2
Lítio (mg/l)	2,5
Manganês (mg/l)	0,2
Molibdénio (mg/l)	0,01
Selénio (mg/l)	0,02
Vanádio (mg/l)	1

Todos os equipamentos que compõem a linha de tratamento devem ser instalados no interior de um edifício, o qual deverá estar constantemente sob pressão de ar negativa e ser dotado de uma rede de ventilação para renovações de ar. Exceção é feita a tanques de armazenamento de reagentes que, em função da sua natureza e por razões de segurança, tenham de ser obrigatoriamente colocados em espaço aberto. Nestes casos os ditos tanques terão de ser equipados com sistemas de proteção da integridade física de pessoas e de segurança contra acidentes ambientais. Todos os tanques dentro e fora devem ser fechados, mantidos sob pressão negativa e ligados à rede de recuperação de ar de exaustão com encaminhamento para o Módulo

08B – Unidade de Tratamento de Ar. As unidades modulares (contentorizadas) de osmose inversa encontram-se no exterior. De referir que estas unidades não necessitam de ser ventiladas para o sistema de desodorização pois não são fonte emissora de odores.

Para efeitos de dimensionamento da ETAR deverão ser considerados os cenários mais conservadores em matéria de caudais afluentes.

No global, as estimativas de produção dos efluentes oriundos da CVB para tratamento no Modulo 06 será de 55 523 m^3/ano a que acrescem 16 300m^3/ano oriundos da LIPOR I (lixiviados de aterro, escorrências do parque de verdes e CVO).

A admissão de efluente da CVB na ETAR ocorrerá em contínuo. Este efluente é constituído por águas residuais de processo (efluentes de desidratação do material digerido, lixiviados da etapa de compostagem, condensados da rede de biogás, condensados da ventilação de ar, efluentes da unidade de tratamento de ar) e águas residuais com outras origens (águas residuais do sistema de lavagem de camiões e após pré-tratamento em separador de hidrocarbonetos com decantadores de sólidos e um filtro coalescente).

A produção de efluente da CVO ocorre em regime descontínuo, maioritariamente no Inverno. A transferência deste efluente para a ETAR ocorrerá com recurso a uma estação elevatória, a construir no ponto de entrega, e que procederá à sua elevação diretamente para tanque(s) de equalização e homogeneização de caudal instalado(s) no início da linha de tratamento.

Os lixiviados provenientes do aterro e as escorrências do parque de resíduos verdes serão encaminhados graviticamente para uma estação elevatória, a partir da qual serão bombados para tanque(s) de equalização e homogeneização de caudal instalado(s) no início da linha de tratamento da fase líquida da ETAR.

A ETAR possuirá:

- uma linha de tratamento biológico aeróbio, centrada num processo cíclico avançado de lamas ativadas, e
- uma linha de tratamento por sistemas membranares, designadamente osmose inversa, com sequência de concentração dupla e para máxima produção de água para reutilização.

O sistema deverá também ser dotado de um tanque de homogeneização/equalização/ que permita também fazer face a eventuais paragens do sistema de tratamento.

A ETAR deverá combinar processos biológicos e físico-químicos. Um esquema de tratamento comum para esta tipologia de efluentes é composto pelas seguintes etapas:

- Linha líquida: homogeneização/equalização de caudais, tamisação fina, tratamento biológico – sistema SBR, filtração em filtro de areia, osmose inversa e armazenamento de água tratada para reutilização;
- Linha sólida (lamas): espessamento e desidratação.

A ETAR deverá contemplar sistemas de medição e registo de caudal na entrada e na saída, quer da linha líquida, quer da linha sólida, o que, assim e entre outros objetivos, permitirá a monitorização do balanço hídrico da CVB e da ETAR, e do rendimento de produção de água para reutilização.

Os subprodutos da exploração da ETAR que não possam ser valorizados internamente na CVB deverão ser armazenados em condições de segurança e, posteriormente, encaminhados para destino final legalmente adequado.

A água tratada que sai da unidade de tratamento é transferida para um tanque de armazenamento (tanque de equalização D) com capacidade mínima para seis dias de produção, suficiente para fazer face às flutuações das necessidades e evitar a utilização de água da rede como água de processo. A partir deste tanque, são montadas as redes para conduzir a água tratada aos vários utilizadores (CVB e CVO).

O Módulo 06B refere-se à gestão das purgas dos condensados e dos processos de lavagem química de ar ocorridos na unidade de tratamento de ar (Módulo 08B), num volume de cerca de 2352 m^3/ano e que devem ser encaminhadas para tratamento na ETAR.

O Módulo 06C corresponde à gestão das águas pluviais. Em fase de Projeto de Execução deverão ser desenvolvidos os Estudos Hidráulicos e Hidrológicos que afiram o caudal de águas pluviais gerados nas áreas impermeabilizadas da instalação, permitindo assim o correto dimensionamento da bacia de amortecimento de caudais de águas pluviais previamente à sua descarga em linha de água, de modo a garantir um caudal de descarga que não afete o normal escoamento da linha de água.

Todo o caudal de águas pluviais proveniente da drenagem de faixas de rodagem ou outras áreas de circulação de viaturas deverá ser encaminhado para um Separador de Hidrocarbonetos, dimensionado para o caudal afluente a este equipamento o qual deve ser dotado de decantador de sólidos e filtro coalescente, previamente à descarga na bacia de amortecimento de caudais.

O Módulo 06D refere-se à gestão das águas residuais domésticas. As águas residuais tipo domésticas serão recolhidas separadamente e encaminhadas para o coletor municipal. Estima-se uma produção anual de efluentes de tipologia doméstica de 544 m^3/ano.

Módulo 07: Tratamento e valorização do biogás

O biogás gerado no processo biológico de digestão anaeróbia será objeto de purificação em unidade própria para a sua transformação em biometano. A sua localização será no Edifício F.

O biogás que não seja diretamente utilizado nas necessidades internas do processo da CVB será purificado/transformado em biometano, o qual será injetado na rede pública. De forma a permitir a flexibilização do *mix* energético e a combinação de fontes de energia, este módulo deverá ser dimensionado para a totalidade esperada de produção de biogás.

O módulo inclui um gasómetro flexível de membrana dupla com uma capacidade de 1 325 m^3 a aproximadamente 25 mbar, o que considerando uma composição normal do biogás (cerca de 60% de metano e 40% de CO_2) e uma densidade de 1,2 kg/m^3, se traduz em 1,59 toneladas de biogás. Este gasómetro permitirá a regulação do caudal e a gestão do sistema de tratamento para produção de biometano.

A solução tecnológica para o tratamento e valorização do biogás deverá obedecer aos seguintes critérios:

- Verificar as recomendações do gestor da rede local de gás natural (atualmente Portgás), de forma a, sem prejuízo de cumprimento da legislação aplicável, garantir a melhor fiabilidade e a otimização dos rendimentos de produção;
- Ser composta por operações e processos unitários comprovados à escala industrial e compreender sistemas e equipamentos robustos e fiáveis;
- Cumprir com a qualidade mínima do biometano estabelecida no Quadro 3.16 (ver subcapítulo 3.4.5).

Sendo que se prevê que este módulo seja uma das principais fontes de emissão de ruído, deverão ser adotadas medidas de insonorização dos equipamentos (por exemplo dos compressores).

Este módulo inclui uma estação de injeção (estação de entrega) de biometano na rede de gás natural local. A referida estação de entrega deverá ser implantada na localização indicada no *layout,* próximo da rotunda de acesso à LIPOR.

A solução de tratamento do biogás será uma solução através de membranas, permitindo assim a purificação do biogás em biometano. Esta tecnologia permite a separação de moléculas indesejáveis presentes no biogás (como água, dióxido de carbono, amoníaco e ácido sulfídrico) do biometano.

O processo de tratamento do biogás divide-se em duas fases, pré-tratamento e purificação, conforme se descreve de seguida:

Pré-tratamento:

Antes de entrar na unidade de purificação por membrana, o biogás é pré-tratado para eliminar essencialmente água, amoníaco (NH_3), ácido sulfídrico (H_2S), e compostos orgânicos voláteis (COV) vestigiais. Este pré-tratamento divide-se em 3 etapas :

- Secagem: A secagem é realizada através de uma etapa de arrefecimento do biogás por passagem num permutador de calor. Nos condensados produzidos encontra-se grande parte do NH_3;
- Sobrepressão: Uma vez seco, o biogás é sobrepressurizado. Esta sobrepressão permite compensar a perda de carga causada pelo tratamento com carvão ativado a jusante;
- Filtragem com carvão ativado: O tratamento com carvão ativado permite reduzir os teores de H_2S e COV na entrada da unidade de purificação para um valor próximo de 0 mg/Nm^3.

Purificação (sistema de membranas)

Esta fase de purificação divide-se em 3 etapas e utiliza o processo de membrana:

- Compressão: etapa necessária para o funcionamento das membranas. A compressão do biogás na entrada da membrana é assegurada por compressores de parafuso lubrificados;
- Secagem de alta pressão: assegurada por dois permutadores de calor em série. À saída do compressor, o biogás a 50 °C é arrefecido até à temperatura de 5 °C para reduzir a sua humidade (secagem) e depois aquecido a 25 °C antes de entrar nas etapas das membranas;
- Purificação por membrana (3 etapas): A filtração por membrana baseia-se na diferença de permeabilidade das membranas em relação aos componentes do biogás. A diferença de tamanho dos componentes do biogás confere-lhes diferentes velocidades de difusão através das paredes das membranas, permitindo assim separar o metano dos outros compostos (dióxido de carbono, água, etc.).

Módulo 08 – Redes de ventilação e Unidade de Tratamento de Ar

Este módulo divide-se no Módulo 08A - Redes de ventilação e no Módulo 08B - Unidade de tratamento de ar.

O objetivo da captação e da desodorização do ar nas áreas de processo é evitar, na medida do possível, a libertação de compostos odoríferos no ambiente. Por este motivo, todos os edifícios da instalação e alguns equipamentos de processo possuem sistema de aspiração através de uma rede de ventiladores e condutas (módulo 08A em diversos edifícios e equipamentos), que conduzem o ar a uma unidade de tratamento de ar (módulo 08B, no Edifício C). Após o tratamento, o ar purificado é libertado para a atmosfera através de uma chaminé.

As redes de ventilação (módulo 08A) e a unidade de tratamento do ar (módulo 08B) deverão satisfazer, no mínimo, o seguinte:

- Limitar a propagação de poluentes e odores para fora do local da sua produção;
- Assegurar, nos locais de trabalho, um ambiente que permita, por um lado, respeitar a regulamentação laboral e, por outro, minimizar o uso de equipamentos de proteção individual);
- Limitar a agressividade da atmosfera no que respeita aos equipamentos e às estruturas metálicas dos edifícios a fim de evitar, entre outros, problemas de condensação e corrosão.

As redes de ventilação (módulo 08A) e a unidade de tratamento de ar (módulo 08B) são concebidas para funcionar 24 horas por dia/365 dias por ano, cumprindo com os requisitos constantes do Quadro 3.13.

Quadro 3.13 - Valores mínimos de renovação de ar em edifícios e captações de ar localizadas.

Módulo	Descritivo	Valor mínimo (v/h)
01	Zona de subpressão para viaturas de resíduos alimentares	2
	Edifício de receção de resíduos alimentares (Edifício B)	5
02	Edifício de pré-tratamento de resíduos alimentares (Edifício B)	3
	Zona de subpressão para viaturas de transporte de rejeitados do pré-tratamento (Edifício B)	2
	Edifício para contentores de rejeitados do pré-tratamento (Edifício B)	4
	Contentores de rejeitados do pré-tratamento (Edifício B)	4
04	Edifício de desidratação do material digerido (Edifício I)	3
	Equipamentos no edifício de desidratação do material digerido (Edifício I)	3
05	Edifício da linha de alimentação do módulo de compostagem (Edifício I)	4
	Equipamentos na linha de alimentação do módulo de compostagem (Edifício I)	4
	Edifício de compostagem (Edifício I)	4
	Equipamentos na linha de compostagem (Edifício I)	4
	Edifício de afinação do composto (Edifício I)	3
	Equipamentos na linha de afinação do composto (Edifício I)	3
	Área de carregamento de composto para a etapa de maturação (Edifício I)	3
	Equipamentos no carregamento de composto para a etapa de maturação (Edifício I)	3
	Edifício de armazenamento de composto (Edifício J)	1
06	Edifício da ETAR (Edifício H)	1
	Equipamentos da ETAR (Edifício H)	5
	Tanques / reservatórios de armazenamento (Edifício H)	5
08	Edifício com equipamentos de tratamento de ar (Edifício C)	1

As taxas de renovação de ar indicadas devem ser consideradas como mínimas e não isentam a adoção de valores superiores em função das soluções tecnológicas a adotar, havendo a considerar como requisitos obrigatórios:

- Verificação das condições de pressão negativa permanente em edifícios e nas instalações com risco de ocorrência de odores;
- Ser dada prioridade à captação de odores o mais próximo possível das fontes e à redução das emissões capturando o ar poluído ou muito húmido na fonte (por exemplo, na queda de um transportador para outro, em tamizadores, em saídas de equipamentos de desidratação, em tanque(s) de armazenamento temporário de concentrado de osmose inversa);
- Manutenção de uma subpressão no interior dos edifícios e utilizando fluxos de ar suplementares ocasionais (por exemplo, sistema de cortina de ar na abertura de grandes portas seccionais);
- Conceção da posição de aberturas para o exterior em função dos ventos dominantes;
- Otimização da permeabilidade construtiva dos edifícios;
- Garantir deslocações homogéneas dos fluxos de ar no interior dos edifícios a uma velocidade suficiente para não criar uma zona morta, pela utilização, por exemplo, de indutores de longo ou médio alcance sempre que a dimensão dos edifícios ou das zonas o justifique;
- Inclusão de escotilhas de inspeção localizadas criteriosamente e em número suficiente para permitir a inspeção visual interna das condutas e a sua limpeza, se necessário.

O Módulo 08B constitui a unidade de tratamento do ar. A unidade de tratamento deverá ser composta por, pelo menos, 2 linhas idênticas (lavador de gases e biofiltro), tendo cada linha uma capacidade mínima de 50% do caudal nominal.

À entrada de cada linha de tratamento, são inseridos, no mínimo, 2 ventiladores que sopram em direção ao equipamento de processo, sendo que a rede inclui um *bypass* para cada ventilador. À saída de cada linha de tratamento, um mínimo de 2 ventiladores sopram para uma chaminé de exaustão, cuja altura se prevê ser de 32 m.

Os ventiladores e os equipamentos das linhas de tratamento devem ser instalados num edifício fechado e ventilado com renovação de ar.

A conceção da etapa de tratamento deve prever várias fases e incluir a utilização de um biofiltro no final do processo. Este deverá ser dimensionado para o valor máximo do caudal de ar que entra no módulo.

O biofiltro deve ser fechado e ter, pelo menos, três compartimentos para facilitar as operações de manutenção sem paragem total da linha. O biofiltro deve ser concebido de modo a poder ser rapidamente esvaziado por meios mecânicos, designadamente por pá carregadora. O biofiltro deverá apresentar as seguintes vantagens operacionais: (i) elevada área superficial para transferência de massa e atividade microbiana, (ii) boa durabilidade e resistência do material, (iii) boa resistência à compressão, (iv) capacidade para redução da acidificação do meio filtrante e (v) durabilidade média mínima superior a 3 anos.

A biomassa, distribuída em sucessivas camadas e elemento estrutural e base do funcionamento e desempenho do leito filtrante, deverá ser um material de origem orgânica, autóctone, com graus de estabilidade elevados e altos níveis de celulose e lenhina, bioativado e de distintas granulometrias que favoreçam um tempo de retenção suficiente sem produzir uma perda de carga excessiva.

Para manter húmida a biomassa do leito filtrante, deve ser contemplado um sistema de humidificação que permita garantir um nível de humidade suficiente para a correta atividade microbiana no seu interior.

Módulo 09: Controlo e Comando do processo, Vigilância das instalações, Comunicação e Segurança

A CVB será dotada dos seguintes sistemas:

- Sistema de controlo e comando de processo: A partir da sala de controlo principal (junto ao módulo 01 – Edifício B), é possível controlar todos os equipamentos do processo através de um sistema de supervisão que abrange todos os módulos e fluxos. O sistema de controlo e comando permite a automatização máxima do funcionamento da CVB e serve de ferramenta de gestão, nomeadamente tornando a CVB segura em caso de anomalia do processo e servindo de porta de entrada para o software de gestão da manutenção assistida por computador. O sistema de controlo e comando é também uma ferramenta de análise e de monitorização dos dados recolhidos, que visa garantir o bom controlo do processo e comprovar a conformidade regulamentar das instalações;
- Sistema de Vigilância e Comunicação: Existirão câmaras de vídeo e dispositivos de comunicação por telefone permitindo que todos os intervenientes envolvidos na operação das instalações possam entrar em contacto entre si a qualquer momento. Serão instaladas câmaras de vigilância em locais estratégicos para monitorizar as atividades que decorrem nas várias áreas das instalações e também para garantir que não entram pessoas não autorizadas no local.
- Sistema de segurança contra incêndios: A CVB possuirá todas as medidas e equipamentos de segurança, de prevenção, de deteção, de proteção e de intervenção contra incêndios, incluindo sistemas de deteção e alarme sonoro e visual destinados ao pessoal que controla a instalação e dispositivo de transmissão de informações ao posto de segurança;
- Sistema de deteção de gases: Os locais de produção sensíveis serão equipados com detetores de CH_4 e H_2S. Estes detetores deverão estar ligados a um autómato de segurança dedicado à função de deteção de gás, que controla a segurança da rede de biogás através da separação de todas as condutas (fecho das válvulas);

- Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas e rede de terras: A instalação deve incluir uma rede de ligação à terra completa e em conformidade com a legislação em vigor, bem como um dispositivo adequado de contagem de descargas atmosféricas. Neste contexto, deverá ser também considerado o seguinte: proteção externa contra descargas atmosféricas (abrangendo todos os edifícios e equipamentos diretamente expostos a descargas atmosféricas) e proteção interna contra descargas atmosféricas (com equalização de potencial e proteção contra sobretensões em todos os equipamentos e instalações elétricas).

Módulo 10: Redes elétricas e iluminação

A CVB deverá ser servida pelas seguintes redes:

- Rede de alimentação elétrica e de distribuição de energia elétrica;
- Rede de iluminação interior e exterior.

No que respeita à primeira deverá, pelo menos, verificar-se o seguinte:

- A CVB será equipada com um novo posto de distribuição e transformação de energia elétrica para abastecer de eletricidade as novas instalações;
- O(s) transformador(es) será(ão) instalado(s) em salas separadas, uma sala por transformador, incluindo os dispositivos de comutação e proteção;
- O módulo inclui: Quadro Geral de Baixa Tensão, Painel de Processo e Quadro de Distribuição de Baixa Tensão;
- Os quadros terão uma reserva de, pelo menos, 30%;
- O número e localização das salas elétricas devem ser adaptados em função das potências instaladas dos diferentes módulos e da área do local: Sala de média tensão (1 ou mais), Sala do posto de transformação (1 ou mais), Sala elétrica e de automação (1 ou mais).

Quanto à rede de iluminação interior e exterior, os requisitos mínimos são os seguintes:

- Os aparelhos de iluminação serão concebidos para facilitar a manutenção e poupar energia, bem como dispor de controlo centralizado e remoto;
- Os níveis de iluminação de cada sala ou espaço funcional serão em conformidade com a legislação. O sistema deverá contemplar sensores de presença e de luminância de modo a ajustar-se às necessidades. Deverá ter um controlo local e um controlo centralizado e remoto;
- A iluminação natural deve ser favorecida pela instalação de revestimentos translúcidos. Estas zonas translúcidas são colocadas principalmente nas fachadas menos expostas ao sol dominante.
- Para a iluminação exterior deverá ter um controlo centralizado e remoto. Deverá ser possível, remotamente, regular o fluxo luminoso de cada (ou conjunto) luminárias, bem como, horas de funcionamento.

Módulo 11: Sistemas Auxiliares

São considerados, no mínimo, os seguintes sistemas auxiliares:

- Unidade de produção e distribuição de calor – A fonte de calor deverá ser, preferencialmente, sob a forma de água quente, ainda que se admitam outras formas como a produção de calor. O combustível primário pode ser biogás e/ou gás natural, mas a opção deverá cumprir com o objetivo de maximizar a eficiência energética da CVB e garantir as melhores condições para recompra de biometano. Se for escolhida a utilização de biogás como combustível, o queimador deve poder funcionar dentro da gama de percentagem de metano no biogás. A caldeira deve igualmente ser adaptada à composição do biogás (nomeadamente, no que respeita aos elementos de enxofre). Deve

ser instalado um queimador de reserva. As emissões atmosféricas à saída da chaminé devem respeitar a legislação em vigor relativa ao combustível utilizado;

- Unidade de produção e distribuição de ar comprimido - O Projeto de execução conceberá uma ou mais unidades de produção de ar comprimido centralizadas e destinadas aos equipamentos, instrumentos e válvulas pneumáticas. Será instalada uma rede de serviço de ar que permitirá a distribuição de ar comprimido nos diferentes edifícios. As necessidades de ar comprimido para as operações de manutenção não devem ser fornecidas pela mesma rede, devendo para esses casos ser criada uma rede paralela e/ou utilizar uma unidade móvel de produção de ar comprimido. Toda a tubagem de ar comprimido deverá ser de aço inoxidável. Cada unidade de ar comprimido deve incluir, pelo menos, o seguinte: 2 compressores insonorizados, tanque equipado com os acessórios necessários, tratamento do ar (secador), filtragem, sistema de tratamento de condensados (remoção de óleo) e válvulas de isolamento para cada subunidade.
- Unidade de lavagem de rodados – A principal função da unidade, a localizar perto da zona de receção de resíduos (módulo 01: Edifício de receção de resíduos alimentares), consiste em garantir a limpeza dos rodados antes destes abandonarem as instalações. Será utilizada água tratada proveniente da estação de tratamento de águas residuais (módulo 06), devendo, no entanto, ser assegurada uma ligação à rede de água pública. Deverá ser contemplada a recirculação de água com sistema de filtragem. O efluente gerado deverá ser sujeito a pré-tratamento num separador de hidrocarbonetos com um decantador de sólidos e um filtro coalescente. Após este pré-tratamento o efluente será encaminhado para o módulo de tratamento de águas de processo das instalações (Módulo 06);
- Sistemas e/ou redes que permitam a redução do consumo de energia primária e a melhoria de eficiência energética da CVB - deverão ser adotadas todas as práticas incluídas nas políticas, estratégias e regulamentação nacionais e europeias aplicáveis, nomeadamente a Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020 - Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), a Resolução do Conselho de Ministros n.º 132/2023, que define os critérios ecológicos aplicáveis à celebração de contratos por parte das entidades da administração direta e indireta do Estado. Paralelamente deverá ser respeitado o BREF ENE - Documento de referência sobre as melhores técnicas disponíveis para a eficiência energética. A CVB deverá contemplar uma unidade de produção de energia elétrica renovável através da instalação de painéis fotovoltaicos. Neste sentido, o Estudo Prévio já contempla a instalação de uma unidade de produção de energia elétrica renovável, através da colocação de painéis fotovoltaicos na cobertura do edifício administrativo. Contudo, deverá ser ponderada a extensão da unidade para as coberturas de outros edifícios (por exemplo, edifício de receção e pré-tratamento de resíduos, edifício de compostagem, armazém de composto).

Módulo 12: Edifícios administrativos e sociais e salas técnicas

Além das áreas de processo, a CVB possuirá edifícios/áreas de apoio, nomeadamente:

- Área administrativa e social: Este edifício (Edifício A), situa-se a norte do terreno, perto da entrada da zona de atividade LIPOR I. O objetivo desta escolha é manter uma certa proximidade com o edifício administrativo da LIPOR I atualmente existente, para facilitar futuros intercâmbios.
- Área operacional, a qual incluirá:
    - Sala de comando e controlo principal - mínimo 50 m^2 (junto aos módulos de receção e de pré-tratamento – Módulo 01 (Edifício B), incluindo um mínimo de 2 gabinetes;
    - Sala de comando e controlo adicional - mínimo 25 m^2 (junto aos módulos de desidratação e compostagem – Módulos 04 e 05 (Edifício I), incluindo um mínimo de 1 gabinete;
    - Laboratório (Edifício D) - mínimo 40 m^2, para o controlo dos parâmetros físicos, químicos e biológicos ao longo do processo (resíduos recebidos, mistura antes da digestão e após a digestão, frações líquida e sólida após separação, mistura preparada para compostagem, etc.);

- Instalações sanitárias - mínimo 2 unidades (1 feminino / 1 masculino), próximo do módulo de pré-tratamento e próximo dos módulos de desidratação/compostagem.

- Área de Manutenção – estão previstas duas áreas de manutenção, cada uma com armazém para *stock* de peças sobressalentes e pequenos consumíveis: a oficina principal (com mínimo de 100 m^2) será localizada próximo do módulo de pré-tratamento (módulo 02A) e uma segunda área (mínimo de 80 m^2) será localizada junto dos módulos de desidratação do material digerido e de compostagem (módulos 04 e 05);
- Sala do gerador de emergência: sala dedicada à localização de um gerador de emergência que alimentará de eletricidade os elementos vitais da instalação em caso de falha da rede elétrica do distribuidor. Nem todos os equipamentos elétricos devem ser ligados à rede de emergência, mas apenas os equipamentos em que uma falha de energia é suscetível de provocar acidentes que possam resultar em danos para as pessoas, bens ou ambiente. O gerador de emergência deve ser autossuficiente durante pelo menos 72 horas.

3.4.5 Produtos

A CVB produzirá 'composto' para utilização agrícola e biogás.

O composto produzido deverá cumprir os critérios da Classe I da Portaria n.º 185/2022, de 21 de julho. Estima-se a produção de 6 741 ton/ano de composto, o qual, de acordo como o mercado atual, terá como destino, sobretudo, a região Norte.

A produção de biogás, cuja composição química se apresenta no Quadro 3.14, poderá variar entre 872 e 1041 Nm^3/h (Quadro 3.15).

Quadro 3.14 – Composição química do biogás.

Parâmetro	Unidade	Valor
Metano - CH_4	% vol	60
Dióxido de Carbono - CO_2	% vol	38,7
Azoto - N_2	% vol	0,06
Oxigénio - O_2	% vol	0,03
Hidrogénio - H_2	% vol	0,08
Sulfeto de hidrogénio - H_2S	% vol	0,04
Amónia - NH_3	% vol	0,013
Compostos orgânicos voláteis totais	mg/Nm^3	300
Silício - Si	mg/Nm^3	0,4

O biogás, será temporariamente armazenado num gasómetro flexível de membrana dupla com uma capacidade de 1 325 m^3 a aproximadamente 25 mbar. Este gasómetro permitirá a regulação do caudal e a gestão do sistema de tratamento para produção de biometano (módulo 7). Considerando a composição normal do biogás (cerca de 60% de metano e 40% de CO_2), a densidade é de cerca de 1,2 kg/m^3, o que se traduz num armazenamento no gasómetro de aproximadamente 1,59 ton.

No Quadro 3.16 apresenta-se a qualidade mínima requerida para o biometano a produzir.

Quanto ao armazenamento do biometano, admite-se que este seja injetado na rede imediatamente após a sua produção, não havendo assim lugar a armazenamento.

Quadro 3.15 – Capacidade de produção de biogás e biometano.

Descritivo	Quantidade
- Capacidade de produção de biogás	
- Valor inferior	872 Nm^3/h
- Valor superior	1 041 Nm^3/h
- Teor de metano	
- Valor inferior	60%
- Valor superior	65%
- Percentual estimado de consumo interno de biogás	14%
- Potencial de produção de biogás (Nota 1)	9 115 309 Nm^3/ano
- Potencial de consumo interno de biogás (Nota 2)	1 002 684 Nm^3/ano
- Potencial de biogás disponível para a produção de biometano	7 869 246 Nm^3/ano
- Potencial de produção de biometano	6 026 880 Nm^3/ano
Nota 1 - @ 1041 Nm^3/h e teor de metano de 65% Nota 2 - Consumo na produção de calor para a etapa de higienização + queima no queimador	

Quadro 3.16 - Qualidade mínima requerida para o biometano a produzir a partir do biogás.

Parâmetro	Especificações
Poder calorífico superior (PCS) (Condições de combustão a 0 °C e 1,01325 bar)	Gás de alto poder calorífico Gás tipo H: 10,7 a 12,8 kWh/m^3(n) (Combustão a 25 °C: 10,67 a 12,77 kWh/m^3(n))
Índice Wobbe (IW) (Condições de combustão 0°C e 1,01325 bar)	Gás tipo H: 13,64 a 15,7 kWh/m^3(n) (Combustão a 25°C: 13,6 a 15,66 kWh/m^3(n))
Densidade	Entre 0,555 e 0,70
Ponto de orvalho da água	Inferior a -5 °C à pressão máxima de funcionamento da rede a jusante da ligação
Ponto de orvalho de hidrocarbonetos	Menos de -2 °C de 1 a 70 bar
Teor total de enxofre	Menos de 30 mg/m^3(n)
Teor de enxofre mercáptico	Menos de 6 mg/m^3(n)
Teor de enxofre de H_2S + COS (Compostos Orgânicos de Enxofre)	Menos de 5 mg/m^3(n)
Conteúdo de CO_2	Menos de 3,5% (molar)
Conteúdo de produto odorífero (Tetrahidrotiofeno)	Entre 15 mg de equivalente THT/m^3(n) e 40 mg de equivalente THT/m^3(n)
Conteúdo de O_2	Menos de 0,001% (molar) Menos de 0,75% (molar) com isenção
Amónia	Menos de 3 mg/m^3(n)
Compostos clorados	Menos de 1 mg/m^3(n)
Compostos fluorados	Menos de 10 mg/m^3(n)
Hidrogénio	Menos de 6% (molar)
Mercúrio	Menos de 1 µg/m^3(n)
Monóxido de carbono	Menos de 2% (molar)
Conteúdo de siloxano	Menos de 5 mg/m^3(n)
Temperatura do biometano	Menor ou igual a 35 °C e superior a 5°C

Nota: Com um PCS mínimo de 10,7 kWh/Nm^3 exigido para o biometano tipo H, este valor significa que a concentração de metano CH_4 no biometano não pode em nenhuma circunstância ser inferior a 96,65%. O valor de 96,65% representa a razão entre o PCS mínimo tolerado no biometano H e o PCS intrínseco do metano (ou seja, 10,7 kWh/Nm^3 dividido por 11,08 kWh/Nm^3 = 96,65%). Na verdade, o PCS do metano representa para 1 Nm^3 de CH_4 uma energia de 39.890 KJ equivalente a 11,08 kWh.

3.4.6 Lista dos principais materiais e energia utilizados ou produzidos

3.4.6.1 Matérias-primas

Tal como já anteriormente mencionado, a matéria-prima do processo serão os biorresíduos recolhidos seletivamente (resíduos alimentares de origem doméstica e resíduos alimentares do canal Horeca).

Além dos fluxos referidos, há também a referir as matérias-primas estruturantes, neste caso resíduos verdes provenientes de recolha seletiva, e resíduos finos provenientes da CVO.

3.4.6.2 Energia

A CVB terá como fontes de energia (Quadro 3.17):

- Energia elétrica – fornecida a partir da rede pública e de painéis fotovoltaicos a instalar na cobertura do edifício administrativo. À semelhança do que já acontece noutras instalações da LIPOR, a energia elétrica da rede que vier a ser consumida na CVB deverá ter Garantias de Origem (energia renovável), devendo ser estabelecido um contrato de fornecimento de energia que estabeleça este requisito;
- Biogás produzido na etapa de digestão anaeróbia;
- Gasóleo;
- Propano.

Quadro 3.17 – Fontes de energia utilizadas.

Fonte de energia	Utilizações	Consumo
Energia elétrica	Funcionamento geral da unidade/iluminação	10 871 705 kW/ano
Biogás	Como combustível para produção de calor através de uma caldeira	1 002 683,99 Nm^3/ano
Gasóleo	Propulsão de máquinas	36 947,00 L/ano
Propano	Apenas como *backup* e para o caso do PCS do biometano não estar em linha com os requisitos da Portgás para injeção na rede	30 950,03 Nm^3/ano

De salientar que o Estudo Prévio prevê o desenvolvimento, em projeto de execução, de uma UPAC fotovoltaica a instalar na cobertura do edifício administrativo, apontando para uma produção estimada de 1 067 640,00 kW/ano.

Tal como já referido, um dos produtos da CVB será o biometano, o qual será injetado na rede de gás natural concessionada pela Portgás, tendo esta manifestado todo o interesse em rececionar o biometano produzido na CVB (conforme Anexo XVI no Volume III).

3.4.6.3 Água

No Quadro 3.18 apresentam-se as necessidades globais de água na CVB.

Quadro 3.18 – Consumos globais de água na CVB.

Usos	Consumo anual (m^3/ano)
Doméstico e limpezas de áreas administrativa *(Nota 1)*	680
Processo *(Nota 2)*	45 816
Rega	2 960
Nota 1: Inclui consumo de água potável pela equipa de operação da CVB, para limpeza de áreas administrativas e por visitantes; Nota 2: ver Quadro 3.19	

A água para uso doméstico terá origem na rede de abastecimento público.

A água para uso no processo e para rega dos espaços verdes terá como origem a água tratada da ETAR, a qual, segundo os dados apresentados no subcapítulo 3.4.7.1, face aos volumes de efluente a tratar, produzirá anualmente 57 458m^3 de água para reutilização.

Quadro 3.19 – Discriminação nas necessidades de água na CVB.

Módulo	**Atividade**	**Volume** (m^3/ano)
01	Limpeza semanal e durante campanhas caracterização de resíduos	12
02A	Necessidades de processo + Limpeza semanal	1125
02B	Limpeza semanal	12
03	Tratamento do H_2S no biogás	886
04	Processo de limpeza diária (centrífuga) + Limpeza semanal	1303
	Etapa de desidratação do material digerido	20793
05	Processo da etapa de compostagem + Limpeza semanal	758
06	Limpeza semanal	12
08B	Processo de tratamento de ar	20578
11	Limpeza semanal	12
11	Unidade de lavagem para camiões	325
	Total	**45 816**

Em caso excecional de interrupção do funcionamento da ETAR será necessário recorrer à rede pública. Em condições normais de pleno funcionamento da ETAR, o consumo de água da rede pública é de 1,9 m^3/dia, valor que corresponde à satisfação exclusivamente das necessidades de água potável para uso doméstico.

Balanço Hídrico

Considerando que o volume de água que resulta do tratamento dos efluentes na ETAR é de 57 458m^3/ano (ver subcapítulo 3.4.7.1 e Anexo III no Volume III), e que a CVB necessita de 45 816 m^3 de água para o processo e 2960 m^3 para rega dos espaços verdes, verifica-se que ocorrerá um excedente de 8 682 m^3 de água (Quadro 3.20).

Quadro 3.20 – Balanço hídrico teórico.

	Volume(m^3/ano)
Água tratada (água de reutilização proveniente da ETAR)	57 458
Necessidades de água CVB	45 816
Rega de Espaços Verdes CVB	2 960
Balanço	**+ 8 682**

O valor excedente será encaminhado para consumo na CVO.

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

3.4.7.1 Efluentes líquidos

Na CVB serão gerados os seguintes tipos de efluentes líquidos (Quadro 3.21):

- Efluentes líquidos domésticos (WCs, duches, zonas sociais, etc.). Estes efluentes são recolhidos separadamente, encaminhados para a rede de drenagem de águas residuais domésticas para tratamento na ETAR de Gondomar;

- Águas de processo (efluente de desidratação do material digerido nos digestores, outros concentrados de efluentes biodegradáveis, lixiviados, percolados, condensados de gás ou condensados de ventilação, purgas de processo de lavagem química do sistema de tratamento de ar) e limpeza no interior dos edifícios de processamento, para tratamento na ETAR da CVB

Quadro 3.21 – Tipologia, origem e volume de efluentes líquidos gerados anualmente pela CVB.

Tipo	Origem	Volume (m^3/ano)	Destino
Doméstico	Edifícios administrativos/social	544 *(1)*	Coletor público
Processo	Processo e limpezas	55 523	ETAR
Nota 1 – considerando um coeficiente de afluência de 80% em relação à água potável consumida			

No Quadro 3.22 apresenta-se a discriminação dos efluentes líquidos gerados na CVB.

Quadro 3.22 – Discriminação dos volumes anuais previstos de efluentes gerados pela CVB.

Módulo	Atividade	Volume (m^3/ano)
01	Limpeza semanal e durante campanhas caracterização de resíduos	12
02A	Limpeza semanal	12
02B	Limpeza semanal	12
03	Remoção de H_2S	886
04	Processo e Limpeza semanal	51 467
05	Processo (lixiviado da compostagem) e Limpeza semanal	433
06	Limpeza semanal	12
08B	Processo de tratamento de ar	2 352
011	Unidade de lavagem para camiões	325
	Total	**55 523**

O projeto da CVB, tal como já referido, contempla a implementação de uma ETAR dotada de soluções de tratamento que permitem o tratamento do efluente por forma a reutilizar a água tratada. Assim, todos os efluentes resultantes da área produtiva serão encaminhados para a ETAR (Módulo 06).

De referir que a ETAR, além de receber os fluxos da CVB (55 523 m^3), receberá os seguintes fluxos da LIPOR I: da CVO (1300 m^3/ano correspondentes a água de processo), do aterro e do parque de verdes (15000 m^3/ano, correspondentes aos lixiviados e às águas de escorrência). Assim, no global, o volume de efluentes a tratar na ETAR será de 71 823m^3/ano.

O princípio de gestão dos efluentes líquidos oriundos do processo, tal como definido na matriz de prioridades do estudo prévio, é a sua reutilização no próprio processo da CVB, o qual necessita de 45 816 m^3, conforme apresentado no Quadro 3.19.

Prevê-se que a ETAR produza 57 458 m^3/ano de água para reutilização (Decreto-Lei-n.º 119/2019, de 21 de agosto[5]), correspondendo a uma taxa de recuperação de água para reutilização da ordem de 80%. O excedente de efluente tratado, será encaminhado para a LIPOR I (CVO).

3.4.7.2 Águas Pluviais

Na área de implantação da CVB serão geradas as seguintes categorias de águas pluviais:

[5] estabelece o regime jurídco de produção de água para reutilização, obtida a partir do tratamento de águas residuais, bem como da sua utilização, por forma a promover a sua correta utilização e evitar os efeitos nocivos para a saúde e para o ambiente.

- Águas pluviais de coberturas - o estudo prévio estipula que estas águas sejam encaminhadas para uma lagoa de amortecimento de caudais, antes da descarga no meio hídrico (ribeiro do Caneiro);
- Águas pluviais provenientes de zonas pavimentadas de circulação de veículos (estradas, zonas de manobra, parques de estacionamento exteriores, etc.) - o estudo prévio estipula que este fluxo de água deve ser tratado antes de ser descarregado no meio natural devendo ser previstos um ou mais separadores de hidrocarbonetos, integrando decantadores de sólidos e um filtro coalescente. O estudo prévio preconiza a construção de uma lagoa de amortecimento dos caudais pluviais de forma a controlar o volume que é instantaneamente descarregado no meio hídrico recetor (o ribeiro do Caneiro) (Desenho 5 no Anexo II.A do Volume III).

3.4.7.3 Emissões gasosas

Ocorrerá a emissão de gases para a atmosfera a partir das seguintes fontes fixas pontuais (Quadro 3.23):

- Queimador(s) de biogás dedicado(s) à destruição de biogás – o estudo prévio estipula que ser(ão) concebido(s) para funcionar ocasionalmente (não devendo, no total, funcionar mais de 5% do tempo, ou seja, 438 h/ano) e dimensionado(s) para a produção máxima possível acrescida de um coeficiente de segurança de 1,2. Admite-se o seguinte caudal máximo total à saída: 13 735 Nm^3/h. O diâmetro da câmara de combustão será 1,76 m e altura do ponto de saída dos gases de combustão será 7 m;
- Biofiltro dimensionado para o caudal de ar contaminado a ser captado em edifícios, em reservatórios e em equipamentos. O biofiltro será fechado e dotado de uma chaminé de exaustão do ar tratado cuja altura ao solo será de 32 m (altura da chaminé do atual sistema de tratamento de ar da CVO). A capacidade estimada de escoamento para a atmosfera é de 271 598 m^3/h. O valor limite de odores estipulado para ser cumprido é de 500 UO_E/m^3;
- Caldeira a biogás para produção de água quente. O estudo prévio estipula que a caldeira, que utilizará como combustível biogás do processo, deverá ser dimensionada e equipada por forma a que as descargas para a atmosfera cumpram com os requisitos regulamentares. Estima-se um caudal de 7 724 868 Nm^3/ano, com uma velocidade mínima de saída de 9,0m/s através de uma chaminé com uma altura de 10 m relativamente ao solo.

Quadro 3.23 – Características das fontes fixas previstas.

Descritivo	Quantidade	Notas
Gases de exaustão de biofiltro		
- Caudal de saída	271 598,06 m^3/h	
- Velocidade de saída	*Não definido*	
- Temperatura de saída	*Não definido*	
- Altura de saída (Chaminé)	32 m	*Nota 1*
Gases de exaustão de queimador de biogás		
- Caudal máximo de saída	13 735,40 Nm^3/h	
- Velocidade de saída	*Não definido*	
- Temperatura de saída	*Não definido*	
- Altura de saída	7 m	*Nota 2*
Gases de exaustão da caldeira de produção de água quente para o processo		
- Caudal de saída	7 724 868 Nm^3/ano	*Nota 3*
- Velocidade de saída	9,00 m/s	*Nota 4*
- Temperatura de saída	*Não definido*	
- Altura de saída	10 m	*Nota 5*

Descritivo	Quantidade	Notas
Nota 1) – Altura mínima igual à altura da chaminé da CVO devendo posteriormente ser aferido em sede de projeto de execução		
Nota 2) - Altura medida em relação ao solo		
Nota 3) -10 x o caudal de biogás queimado; Débito de rejeição: potência 568 kw; débito de biogás a 64,8% de CH_4; PCI Metano 9,94 kW/Nm^3		
Nota 4) - Velocidade mínima		
Nota 5) - Altura mínima em relação ao solo		

O sistema de tratamento de gases e odores circunscreve-se, fundamentalmente, à instalação e operação de biofiltro(s). O ar contaminado será sujeito a pré-tratamento antes da sua entrada no biofiltro, nomeadamente através de um *scrubber* com ou sem adição de agentes químicos.

3.4.7.4 Ruído

Nesta fase de Estudo Prévio não existe informação acerca das potências sonoras dos equipamentos a instalar na CVB. Essa informação apenas será disponibilizada em sede de desenvolvimento do projeto de execução por parte do projetista que vier a desenvolver o projeto. Nesse sentido, no Quadro 3.24 apresenta-se informação qualitativa sobre a emissão de ruído a partir dos diversos módulos.

Quadro 3.24 – Emissão de ruído.

Módulo
MÓDULO 01: Edifício de receção de resíduos alimentares
MÓDULO 02A: Edifício de pré-tratamento
MÓDULO 02B : Edifício para contentores de rejeições
MÓDULO 03: Módulo de higienização e digestão anaeróbia
MÓDULO 04: Edifício de desidratação do material digerido
MÓDULO 05A: Edifício da linha de alimentação do módulo de compostagem
MÓDULO 05B: Edifício de compostagem (Tratamento biológico aeróbio)
MÓDULO 05C: Edifício de afinação do composto
MÓDULO 05D: Área de carregamento do camião de composto
MÓDULO 05E: Edifício de armazenamento de composto
MÓDULO 06A: Estação de Tratamento de Águas Residuais [ETAR]
MÓDULO 06B: Gestão de purgas (provenientes de processos de lavagem química)
MÓDULO 06C: Gestão de águas pluviais
MÓDULO 06D: Gestão de águas residuais - efluentes domésticos
MÓDULO 07: Módulo de tratamento e valorização do biogás
MÓDULO 08A: Redes de ventilação (Gestão de ar, odores e partículas)
MÓDULO 08B: Unidade de tratamento do ar (Tratamento de ar, odores e partículas)
MÓDULO 09: Controlo e comando do processo - Vigilância das instalações - Comunicação - Segurança
MÓDULO 10: Redes elétricas e iluminação
MÓDULO 11: Sistemas auxiliares: produção de calor para necessidades de processo Rede de distribuição de calor
MÓDULO 11: Sistemas auxiliares: Unidade(s) de produção de ar comprimido; Rede de distribuição de ar para instrumentos; Rede de distribuição de ar de serviço

Módulo
MÓDULO 11: Sistemas auxiliares: Todos os sistemas ou redes que permitam a redução do consumo de energia primária e a melhoria da eficiência energética da CVB
MÓDULO 11: Sistemas auxiliares: Unidade de lavagem de rodados
Módulo 12: Principal área administrativa e social
Módulo 12: Principal área operacional
Módulo 12: Principal área de manutenção
Módulo 12: Sala do gerador de energia (emergência)

Legenda:



Zona de emissão de ruído zero ou baixa

Zona de emissão de ruído média

Zona de emissão de ruído alta

3.4.7.5 Resíduos

No Quadro 3.25 apresenta-se uma estimativa dos resíduos que serão produzidos na CVB e o seu destino potencial. Nesta fase de projeto (Estudo Prévio), ainda não se encontram definidos os locais de armazenamento temporário de todos os resíduos gerados, devendo os mesmos ser contemplados/acautelados aquando do desenvolvimento do Projeto de Execução. O tipo/condições de armazenamento deverão ter em conta as características e locais de produção de cada resíduo. Contudo, a maior quantidade de resíduos produzidos provirá da operação do módulo 2A (Pré-tratamento) e do módulo 6 (ETAR). No caso dos resíduos gerados no módulo 2A, estes serão armazenados em contentores em área específica para o efeito no interior do edifício B (módulo 02B). No caso dos resíduos gerados na ETAR, estes serão armazenados no interior do edifício da ETAR, em contentores/reservatórios apropriados.

Quadro 3.25 –Previsão de resíduos produzidos na CVB.

Descritivo	Quantidade	Destino Potencial
Geral		
- Resíduos de embalagens	*Nota 1*	LIPOR I
- Resíduos de espaços verdes	*Nota 1*	Valorização orgânica - CVO
- Resíduos de laboratório	*Nota 1*	Tratamento externo
- Resíduos alimentares - Pessoal operacional	*Nota 1*	Valorização orgânica - CVO
- Óleos minerais usados	*Nota 1*	Tratamento externo
- Óleos e lubrificantes	*Nota 1*	Tratamento externo
- Águas oleosas	*Nota 1*	Tratamento externo
- Resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos	*Nota 1*	LIPOR I
- Outros resíduos	*Nota 1*	LIPOR I + Tratamento externo
MÓDULO 2A: Edifício de pré-tratamento (Preparação e Triagem primária dos resíduos alimentares:)		
- Resíduos de embalagens	12 035 ton/ano	LIPOR I
- Resíduos inertes (areias, pedras, etc.)	2 428 ton/ano	Aterro sanitário
MÓDULO 8B: Unidade de tratamento do ar (Tratamento de ar, odores e partículas)		
- Material lenhoso do biofiltro	*Nota 1*	Possibilidade de valorização orgânica por compostagem – *A avaliar*
MÓDULO 6: Gestão dos efluentes líquidos e unidade de pós-tratamento dos efluentes do processo		
- Concentrado da Osmose Inversa	14 365 m^3/ano	Tratamento externo

Descritivo	Quantidade	Destino Potencial
- Lamas biológicas desidratadas	1,2 m^3/d	A definir em função da sua composição química (Possibilidade de valorização orgânica por compostagem na CVB)
- Tamisados	1 350 ton/ano	Valorização energética LIPOR II
- Outros resíduos	*Nota 1*	LIPOR I + Tratamento externo
Nota 1 – Valor não calculado, a estimar em sede de projeto de execução		

3.4.8 Melhores Técnicas Disponíveis a implementar

A instalação da CVB está abrangida pelo BREF WT '*Best Avaiable Techniques (BAT) Reference Document for Waste Treatmen*t' (Decisão de Execução EU 2018/1147 da Comissão de 10 de agosto de 2018), o qual estabelece padrões mínimos de desempenho ambiental para alguns tipos de instalações de tratamento de resíduos, entre as quais estão os sistemas de tratamento biológico (aeróbicos/anaeróbicos).

Nesse sentido, o desenvolvimento do Projeto de Execução, baseado no presente Estudo Prévio, assim como o *modus operandi* da instalação, terá em consideração a implementação do conjunto de técnicas identificadas como Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) estabelecidas pelo BREF WT.

Além deste, deverão ainda ser considerados os BREF transversais aplicáveis, como sejam o BREF ENE (*Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency Techniques*) e o BREF EFS (*Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from* Storage).

3.4.9 Tráfego gerado

Os biorresíduos serão recolhidos por camiões basculantes.

Estima-se que o projeto tenha potencial para gerar 88 viaturas pesadas por dia, dos quais 72 estão afetos ao transporte de resíduos alimentares, 14 de resíduos verdes, 1 de expedição de composto e 1 de resíduos para tratamento externo.

Em relação ao tráfego ligeiro, este estará sobretudo afeto ao transporte dos funcionários da CVB estimando-se a circulação de 27 viaturas/dia.

3.4.10 Regime de funcionamento

A CVB funcionará 24 horas por dia, durante 365 dias/ano.

A receção dos biorresíduos a tratar ocorrerá 24 horas por dia durante os 7 dias por semana. Contudo, algumas das atividades apenas ocorrerão durante 5 dias por semana, em dois turnos, nomeadamente:

- Alimentação de biorresíduos ao pré-tratamento;
- Pré-tratamento;
- Desidratação do material digerido;
- Preparação do material digerido desidratado;
- Alimentação de material digerido desidratado ao módulo de compostagem;
- Afinação do composto;
- Armazenamento de composto.

Outras atividades, como sejam: higienização e digestão anaeróbia, compostagem, gestão de efluentes, tratamento e valorização do biogás (produção de biometano), ventilação e tratamento de ar, ocorrerão em contínuo.

3.4.11 Recursos Humanos

Os recursos humanos afetos à operação da CVB será de 33. Neste número incluem-se: Diretor de exploração da CVB, administrativo, chefes de turno, técnico de laboratório e operadores.

3.5. Alternativas

O projeto da Central de Valorização de Biorresíduos (CVB) será implantado numa zona contígua às atuais instalações da LIPOR I. Esta localização garante uma maior proximidade à atual Central de Valorização Orgânica e, consequentemente, uma maior otimização dos processos de receção de resíduos, expedição dos produtos destinados à agricultura (composto), e outras operações, permitindo potenciar as sinergias no complexo da LIPOR I, nomeadamente entre a CVO e o projeto da CVB.

A localização proposta apresenta, adicionalmente, uma proximidade à rede de distribuição de gás de média pressão, sendo apenas necessário efetuar uma extensão de cerca de 800 m para permitir a criação de um ponto de injeção do biometano que é produzido no âmbito do processo de tratamento dos biorresíduos.

Desta forma, existindo disponibilidade de espaço na zona adjacente à atual CVO, este surge como o local preferencial para implantação da unidade de tratamento, pelo que o EIA não considera outras alternativas de localização.

Relativamente a alternativas tecnológicas de processo, os estudos previamente realizados pela LIPOR em conjunto com a L.E.E. SÀRL apontaram para a utilização da tecnologia de Digestão Anaeróbia, seguida de compostagem como sendo, atualmente, as tecnologias com maturidade suficiente para serem implementadas de forma a responder ao aumento de capacidade de tratamento centralizado de resíduos alimentares.

De referir ainda que o Plano de Ação para o Biometano apresenta a necessidade de «*maximizar a valorização orgânica por digestão anaeróbia*» pelos sistemas de gestão de resíduos urbanos de forma a tratar os biorresíduos recolhidos seletivamente.

Neste contexto, o presente EIA não avalia outras alternativas tecnológicas.

3.6. Projetos associados ou complementares

O projeto da CVB tem como projetos associados e complementares os seguintes:

a) Projeto de Valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro;

b) Projeto de alteração do traçado do intercetor de águas residuais ao longo do ribeiro do Caneiro;

c) Projeto de Requalificação da Rua da Morena;

d) Projeto do *pipeline* para transporte do biometano.

Os projetos *a*, *b* e *c* encontram-se em fase de 'Projeto de Execução'.

Tratando-se de projetos associados ao projeto da CVB, ou seja, a sua necessidade resulta da implantação da CVB no local proposto, a LIPOR, enquanto parte interessada, protocolou quer com a Câmara Municipal de Gondomar, no caso do projeto de' requalificação da rua da Morena', quer com as Águas de Gondomar, no caso do projeto de 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais', a elaboração e construção dos respetivos projetos.

É ainda importante referir que os projetos do ribeiro do Caneiro e do Intercetor integrarão o concurso referente à empreitada de construção da própria CVB, enquanto o projeto da rua da Morena será alvo de um concurso e empreitada distintos.

3.6.1 Projeto de Valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro

No local proposto para a implantação da Central de Valorização de Biorresíduos existe uma linha de água denominada 'ribeiro do Caneiro' e um seu afluente da margem esquerda. O ribeiro do Caneiro em causa

atravessa a área proposta para a implantação do projeto no sentido nordeste-sudoeste, inviabilizando a área disponível para implementação da CVB (Figura 3.9).

Acresce que a linha de água em causa apresenta diversos constrangimentos ao escoamento entre os quais a sua pequena geometria e a presença de entubamentos, verificando-se situações de inundação dos campos agrícolas e florestais marginais conforme apresentado no estudo hidráulico realizado (FEUP, 2022).

Na Figura 3.10 apresenta-se a proposta do novo traçado do ribeiro do Caneiro, considerando o desvio ao traçado original. O desvio apresenta uma extensão de cerca de 390 m, resultando num traçado de comprimento similar ao atual. Esta proposta permite também colocar a céu aberto todo o traçado de intervenção, anulando assim os troços atualmente entubados (Anexo V do Volume III).

A proposta apresentada teve em consideração o esboço do traçado, a delimitação da área prevista para as futuras instalações, a delimitação das parcelas de terreno adquiridas pela LIPOR, o traçado dos novos arruamentos previstos pela CM Gondomar para a área envolvente e as características do próprio terreno.

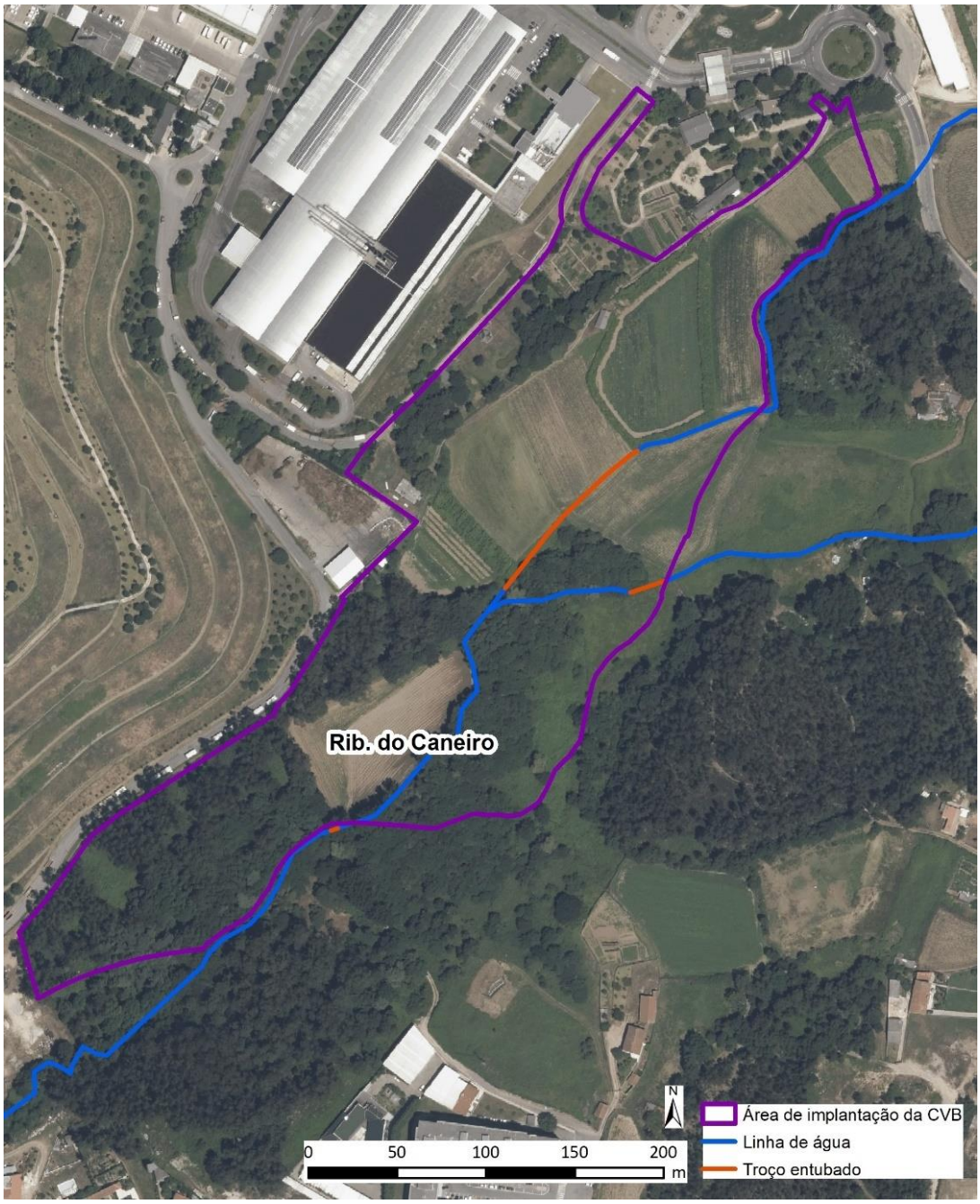


Figura 3.9 – Rede hidrográfica do local de implantação do projeto (traçado atual).

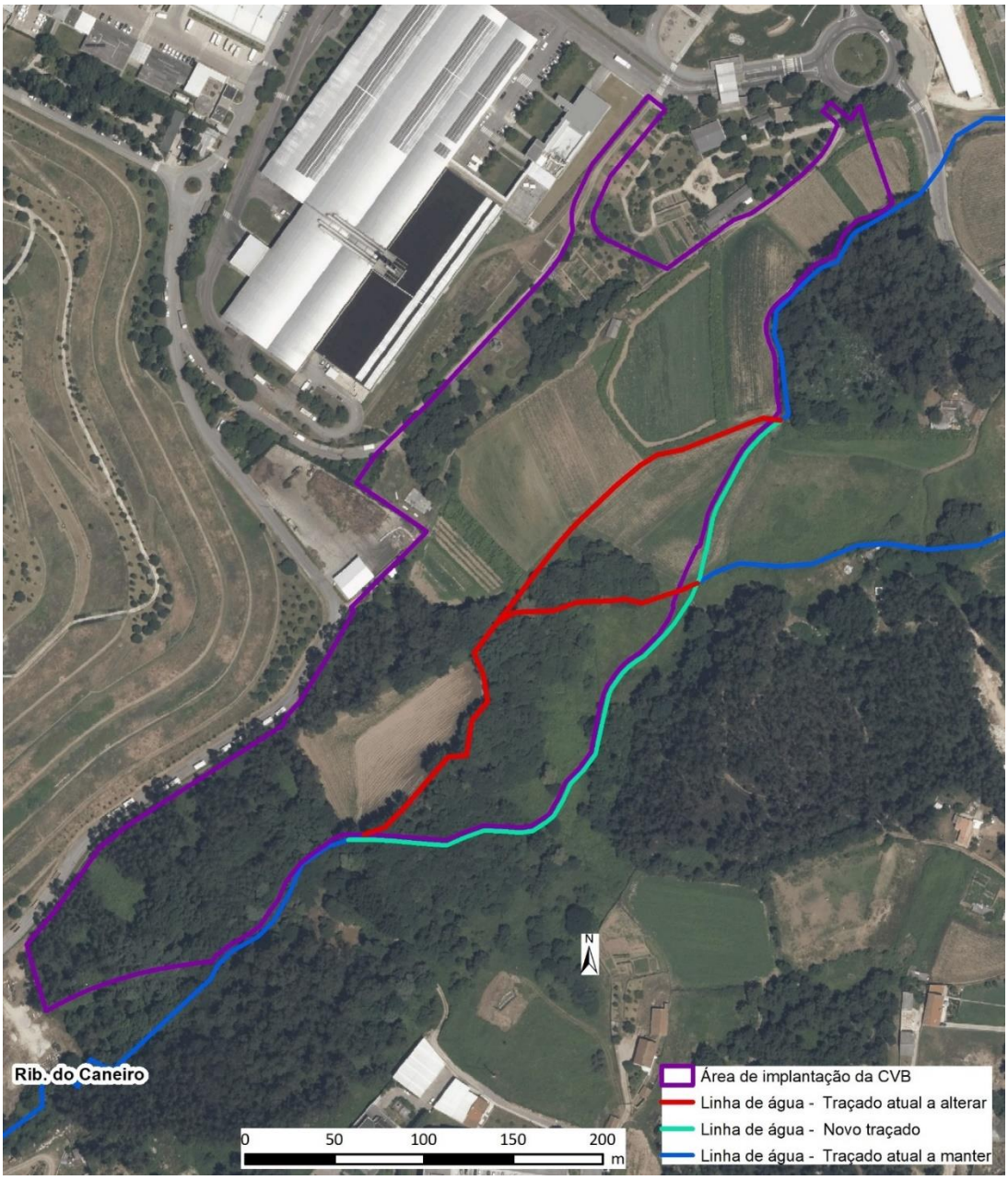


Figura 3.10 – Rede hidrográfica (traçado proposto).

O novo canal do ribeiro foi dimensionado de forma a conter a totalidade de escoamento para um período de retorno de 100 anos. Como tal, propõem-se um canal de forma trapezoidal, com uma inclinação das margens de 45°, conforme esquematizado na Figura 3.11.

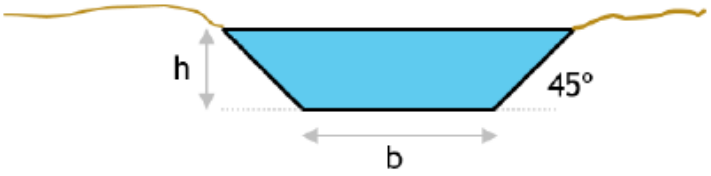


Figura 3.11 - Geometria tipo do canal do novo traçado do ribeiro.

Na zona de confluência entre o afluente e o novo traçado do ribeiro do Caneiro é proposta a criação de um charco ecológico (Figura 3.12). Este tipo de massa de água apresenta uma importância ecológica e funções paisagísticas e ambientais muito relevantes, uma vez que fomenta a biodiversidade (presença de plantas aquáticas e animais – anfíbios, macroinvertebrados, espécies terrestres – assim como seu refúgio).

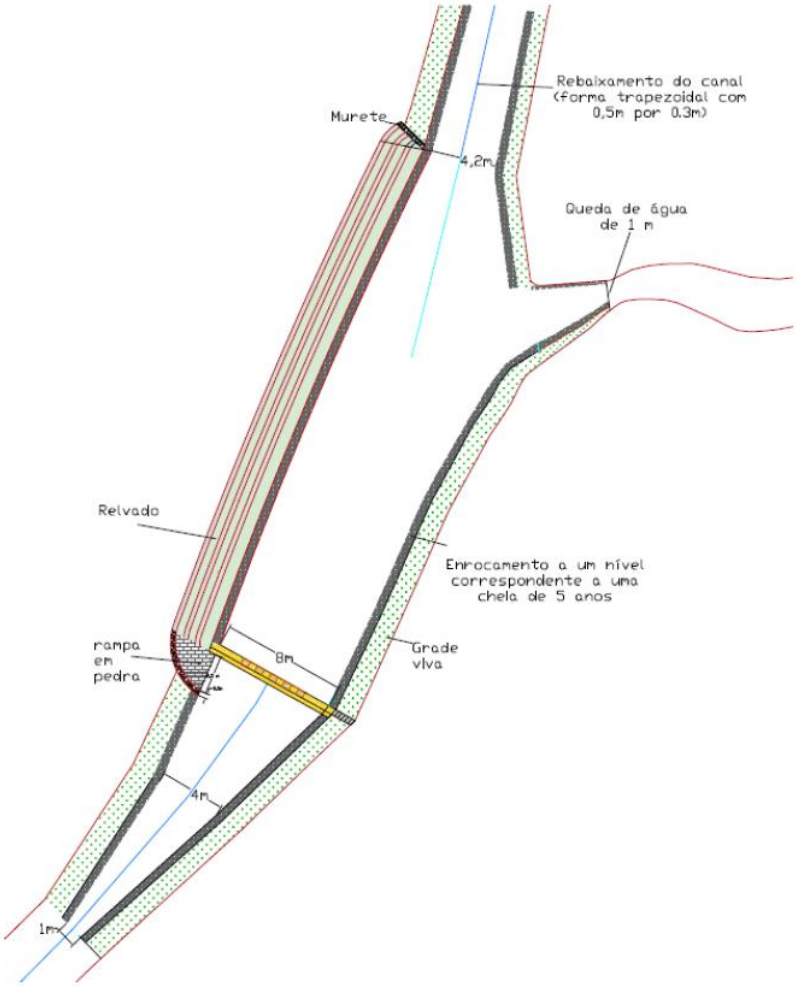


Figura 3.12 - Traçado do charco ecológico a implantar na confluência entre o ribeiro e o seu afluente.

O charco tem um comprimento de cerca de 35 m e uma largura máxima de cerca de 12 m. A largura do fundo do canal de entrada do ribeiro no charco é de 4,20 m, enquanto a saída do escoamento do charco a jusante é realizada por via de um canal com uma largura de 8 m no fundo do canal. Em termos de implantação topográfica o charco apresenta as seguintes características: a totalidade do fundo da bacia situa-se à cota 111,08 m; a margem direita (vista de montante para jusante) situa-se à cota 113,00 m; a cota da margem esquerda segue o traçado original do terreno. Cada uma das margens apresenta uma inclinação de 45°.

Conforme representado na Figura 3.12, a margem direita do charco será moldada em forma de "anfiteatro", sendo constituída por degraus de 0,5 m de altura (desde o fundo do canal até à cota 113,00 m) por 0,8 m de largura (0,3 m de pedra e 0,5 m de relvado).

De forma a evitar que nos períodos de estiagem o charco ecológico fique a seco, será construído na secção de saída um micro açude de pedra, com o objetivo de garantir durante todo o ano a manutenção de uma altura mínima de água no charco de cerca de 20 cm, permitindo simultaneamente a ocorrência de escoamento para jusante.

Na parte final da margem direita do charco (a jusante do micro açude), projetou-se uma rampa em pedra, de forma a encaminhar o escoamento de volta para o canal do ribeiro, nas situações em que o nível do mesmo atinja os degraus do anfiteatro.

De forma a evitar uma transição brusca na secção de escoamento (e assim evitar a ocorrência de inundação), a geometria do canal a jusante do charco apresenta uma transição suave entre 4 m e 1 m de largura de fundo do canal.

O projeto de intervenção engloba também alterações de geometria nos troços já existentes a montante e jusante do desvio do ribeiro, nomeadamente a nível da largura do canal (alargamento do canal para a margem direita), mantendo-se aí o traçado existente.

Apenas o troço final do ribeiro, bem como o troço inicial do afluente não sofrerão alterações, uma vez que estes não influenciarão o terreno das futuras instalações.

De forma a escoar os caudais correspondentes a uma cheia de 100 anos, sem que ocorra inundação, foi necessário considerar também uma modelação do terreno junto à margem direita de troços confinantes à futura CVB, com acréscimos médios de 20 a 30 cm.

Com as propostas e alterações descritas assegura-se os objetivos pretendidos, nomeadamente: valorização do ribeiro; contenção da totalidade do escoamento dentro do canal, considerando um período de retorno de 100 anos; enquadramento considerando a área do domínio público hídricos (canal e 10 m de largura em cada margem da ribeira).

Detalhes construtivos

De seguida descrevem-se alguns aspetos a implementar no projeto de execução, nomeadamente: i) estabilização e impermeabilização do leito e margens do canal; ii) micro-açude a jusante do charco ecológico.

Na Figura 3.13 representa-se um corte transversal tipo de uma seção do canal, com os materiais / técnicas a aplicar ao longo do canal, servindo de base para a descrição que se segue.

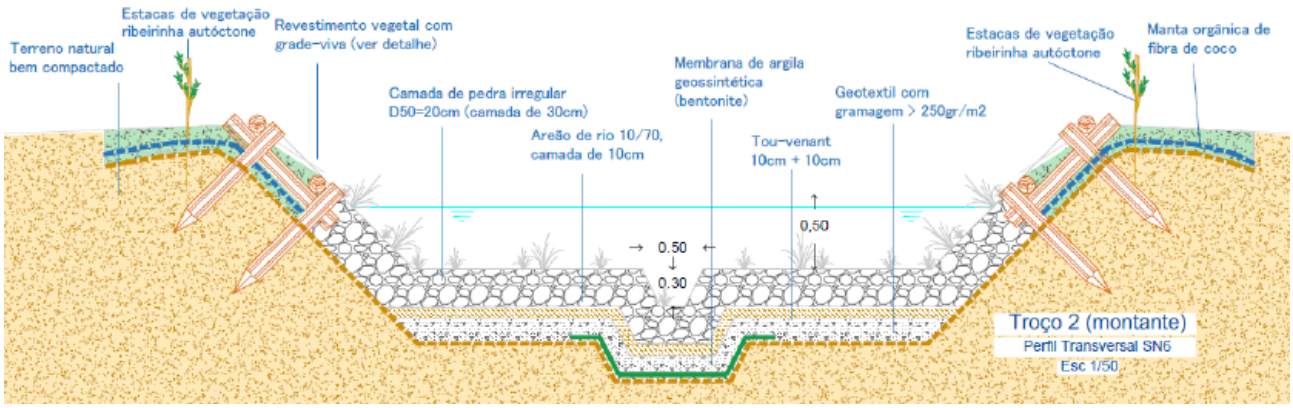


Figura 3.13 - Esquema do tipo de revestimento a aplicar no traçado do canal (exemplo de secção do troço 2 – montante).

O terreno do canal deverá ser revestido por uma tela de "geotêxtil", de modo a prevenir a lavagem / perda de finos do canal e das margens. A tela deverá ter uma gramagem superior a 250 gr/m^2, sendo assente sob o terreno natural bem compactado.

Posteriormente ao geotêxtil, colocar-se-á uma camada de "tout-venant" com uma espessura de 20 cm distribuído em duas camadas, 10 + 10 cm, bem compactadas. Na parte inferior da primeira camada de "*tout-venant*", deverá colocar-se uma membrana de argila geossintética (bentonite) no centro do canal (troços 1, 2, 4, 5 e afluente) e em toda a extensão do charco ecológico (troço 3), para impermeabilização do canal de escoamento. Esta membrana geossintética consiste na colocação de bentonite entre dois geotêxtis, sendo que uma vez hidratada e confinada sob uma camada de cobertura de solo, as suas partículas expandem e criam uma camada impermeável.

De seguida dever-se-á aplicar na base do canal uma camada de 10 cm de areão de rio 10/70.

Por fim, o canal de escoamento do ribeiro deverá ser revestido com recurso a enrocamento e a aplicação de grade-viva (Figura 3.14). O enrocamento deverá ser aplicado na base do canal de escoamento e do talude (até à altura correspondente ao nível de água para um caudal com período de retorno de 5 anos).



Figura 3.14 - Exemplo de uma estrutura de grade-viva.

A duração da execução dos trabalhos previstos será de 9 meses, iniciando-se com a desmatação/limpeza da área através do corte de material vegetal. De acordo com o projeto, o material proveniente do corte da vegetação arbórea e arbustiva, deverá ser, sempre que possível e adequado, valorizado e reutilizado em obra para a execução de estacarias e estruturas naturais, nomeadamente no revestimento previsto para as margens (grade-viva). Segue-se a escavação do terreno de acordo com o traçado, perfil, geometria final e cotas do leito e margens dos diferentes troços do ribeiro. Estima-se que serão escavados 8 145 m^3 de terras das quais 3 447 m^3 serão reutilizadas na execução de aterro nas margens dos diferentes troços do ribeiro.

Nesta fase de obra, serão executadas valas e de pequenos aterros (ensecadeiras) para desvios temporários do escoamento nas linhas de água, potencialmente necessários para a correta execução dos trabalhos.

Os trabalhos de regularização, modelação, estabilização das margens e leito, bem como os referentes à impermeabilização do leito deverão ser realizados, preferencialmente, entre a Primavera e o Verão (altura de estiagem do ribeiro e, consequentemente, com alturas de menor escoamento).

No que se refere à plantação de estacaria viva para a execução da estrutura de grade-viva nas margens, esta deverá ser realizada entre outubro e dezembro (com exceção de períodos de forte precipitação).

3.6.2 Projeto de 'Alteração do traçado do intercetor "em alta" ao longo do ribeiro do Caneiro'

Na área proposta para a implantação da CVB existe um intercetor de águas residuais (explorado pela Águas de Gondomar) que, '*grosso modo*' acompanha a linha de água afluente ao ribeiro do Caneiro e o próprio ribeiro do Caneiro em direção a jusante, conforme representado na Figura 3.15.

Com o projeto da CVB, será necessária uma reformulação do traçado dessa infraestrutura, uma vez que a mesma atravessa uma parte do terreno previsto para implantação dos novos edifícios.

A construção deste troço do intercetor de águas residuais ficará com o mesmo diâmetro do atualmente existente (diâmetro nominal DN315) em material PVC. O novo intercetor inicia-se na rua da Morena e finaliza nas adjacências do final da Travessa das Cavadas.

O novo traçado do intercetor terá um desenvolvimento de 865 m, estando compatibilizado com o Projeto de Valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro e com o projeto de requalificação da Rua da Morena, tendo obtido parecer favorável das Águas de Gondomar (Anexo VI no Volume III)

Esta proposta do traçado do intercetor contempla a relocalização da atual caixa de ligação das águas residuais da LIPOR, aumentando-se o diâmetro de 160mm para 200mm, contemplando assim a nova CVB. Para o efeito, será necessário um ramal com 32 m de extensão entre a CVB e o intercetor.

No Desenho 2 do Anexo II (Volume III) apresenta-se peça desenhada com a intervenção proposta.

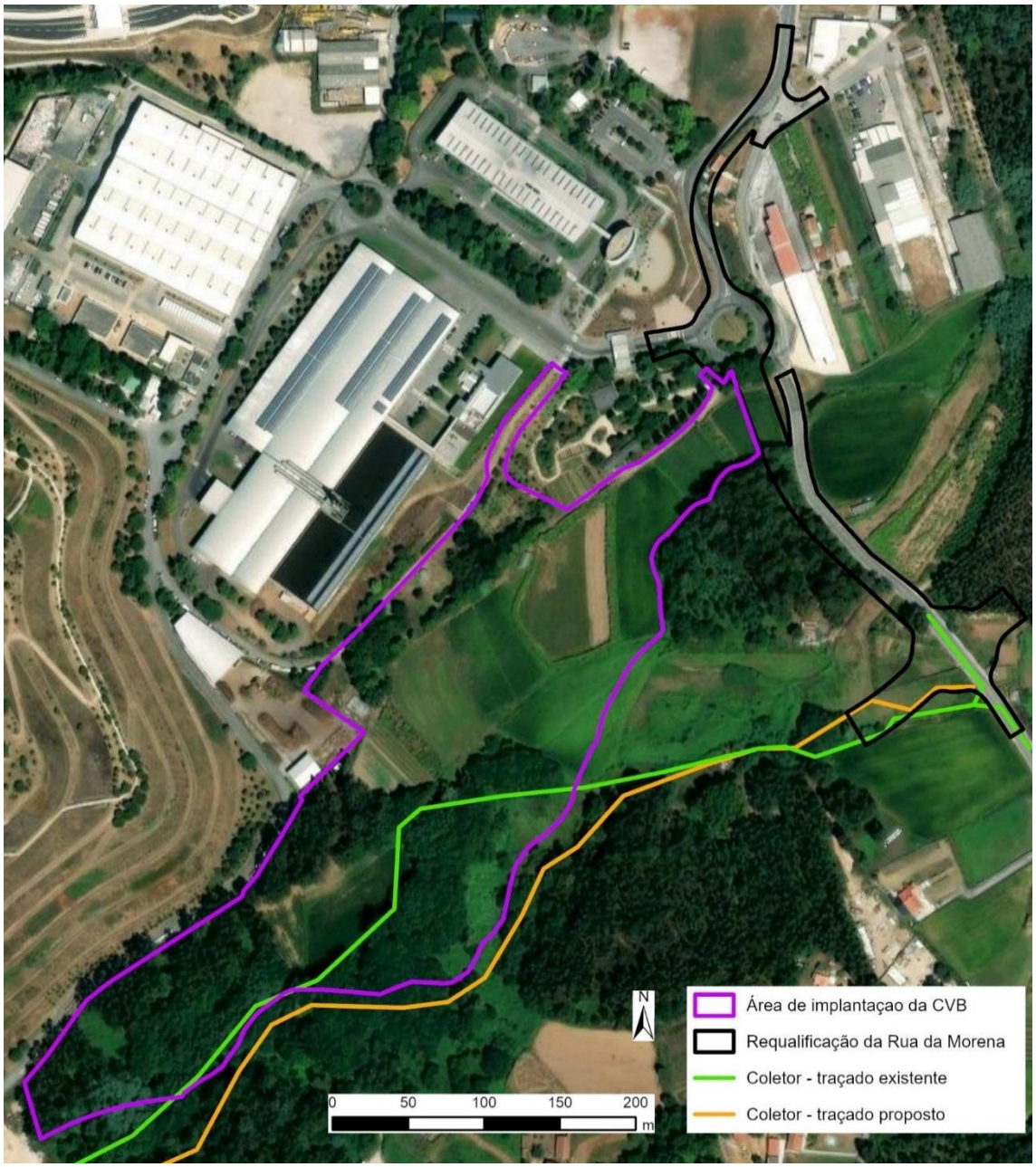


Figura 3.15 – Traçado do coletor de águas residuais atualmente presente na área de implantação da CVB e proposta do novo traçado.

Previamente à implantação do novo intercetor será necessário efetuar a limpeza do terreno, nomeadamente, a desmatação do local onde o intercetor será implantado (cerca de 4010 m^2). Segue-se a decapagem da terra vegetal, cerca de 209 m^3, a qual, segundo o projeto de execução, será conduzida a destino final autorizado.

Procede-se à abertura da vala para colocação da tubagem, prevendo-se um volume de escavação de 1 227 m^3 dos quais, 657 m^3 serão reutilizados no enchimento/aterro da própria vala, juntamente com 570 m^3 oriundos de área de empréstimo.

Na zona da rua da Morena será necessário efetuar levantamento de pavimento betuminoso.

No final será necessário proceder à remoção das tubagens e estruturas afins existentes, associadas ao atual coletor, com o devido encaminhamento.

3.6.3 Projeto de Requalificação da Rua da Morena

3.6.3.1 Descrição geral

Na área envolvente ao local de implantação do projeto, a Câmara Municipal de Gondomar tem prevista a implementação de uma Via Estruturante Norte-Sul com ligação à rua D. António Castro Meireles a nascente e com transposição da via-férrea a poente. A referida via estruturante caracteriza-se por uma plataforma com uma largura total de 25,0 m com 2x2 vias, com separador físico central, 2 passeios laterais, 2 pistas cicláveis e caldeiras descontínuas.

No âmbito da implementação do projeto da CVB, a LIPOR protocolou com a Câmara Municipal de Gondomar a requalificação da Rua da Morena por forma a melhorar a acessibilidade às instalações da LIPOR I. Para o efeito, contratou a elaboração do "*Projeto de Execução da Requalificação da Rua da Morena*", o qual se articula, através de uma interseção giratória (IG), com o projeto da Via Estruturante (Figura 3.16).

A empreitada da Rua da Morena, para além da requalificação e alargamento do troço existente, numa extensão aproximada de 700 m, prevê a construção de 1 nova interseção giratória (rotunda – IG2) e a reabilitação de uma existente (rotunda de acesso às instalações da LIPOR – IG Norte). O projeto contempla a intervenção de reperfilamento de dois troços na Rua da Formiga (sensivelmente paralela com a Rua da Morena). No Desenho 1.1.2 do Anexo VII.A (Volume III) apresenta-se a planta geral da intervenção.

A intervenção a realizar na IG Norte (existente), inclui a reabilitação do seu pavimento e a modificação geométrica dos seus ramos Norte e Sul, por forma a acomodar o melhoramento geométrico do seu troço de ligação a Norte e o alargamento e requalificação geométrica do seu troço de ligação a Sul, ambos correspondentes à Rua da Morena.

É proposto que o alargamento do corredor a requalificar seja realizado para o lado poente e assim evitar ações de expropriação a nascente, limitar os custos de demolições, relocações de elementos permanentes, restabelecimento de serventias facultando as devidas condições de inserção, etc., permitindo manter, quando possível, os acessos, portões, muros e postes de redes aéreas de telecomunicações ou outras existentes do lado nascente.

Com o alargamento deste corredor, é proposta a modificação da geometria do arranque/ chegada Sul à Interseção Giratória Norte (rotunda de acesso às instalações da LIPOR), permitindo a perfeita ligação e transição do novo corredor e suas cotas de pronto pavimento a esta rotunda, com eliminação da última curva, incluindo uma nova redefinição geométrica do acesso à Rua da Formiga com sentido único ascendente a partir da Rua da Morena, a Sul.

Atualmente a rua da Morena atravessa o ribeiro do Caneiro através de passagem hidráulica com uma extensão aproximada de 22 m constituída por manilhas de betão. No âmbito do projeto de requalificação, essa passagem hidráulica passará a ser constituída por uma secção de 2,50 × 1,50 m com um comprimento de 44,7 m. No extremo sul do projeto, será necessário construir uma nova passagem hidráulica sobre uma linha de água afluente do ribeiro do Caneiro. Essa passagem hidráulica terá 39 m de extensão e um diâmetro de 1,5 m. No Anexo VII.B (Volume III) apresenta-se a Planta com identificação das Passagens Hidráulicas em causa. O dimensionamento das passagens hidráulicas e o respetivo projeto de pluviais teve em consideração o projeto de drenagem de águas pluviais (Hidrofunção, 2024).

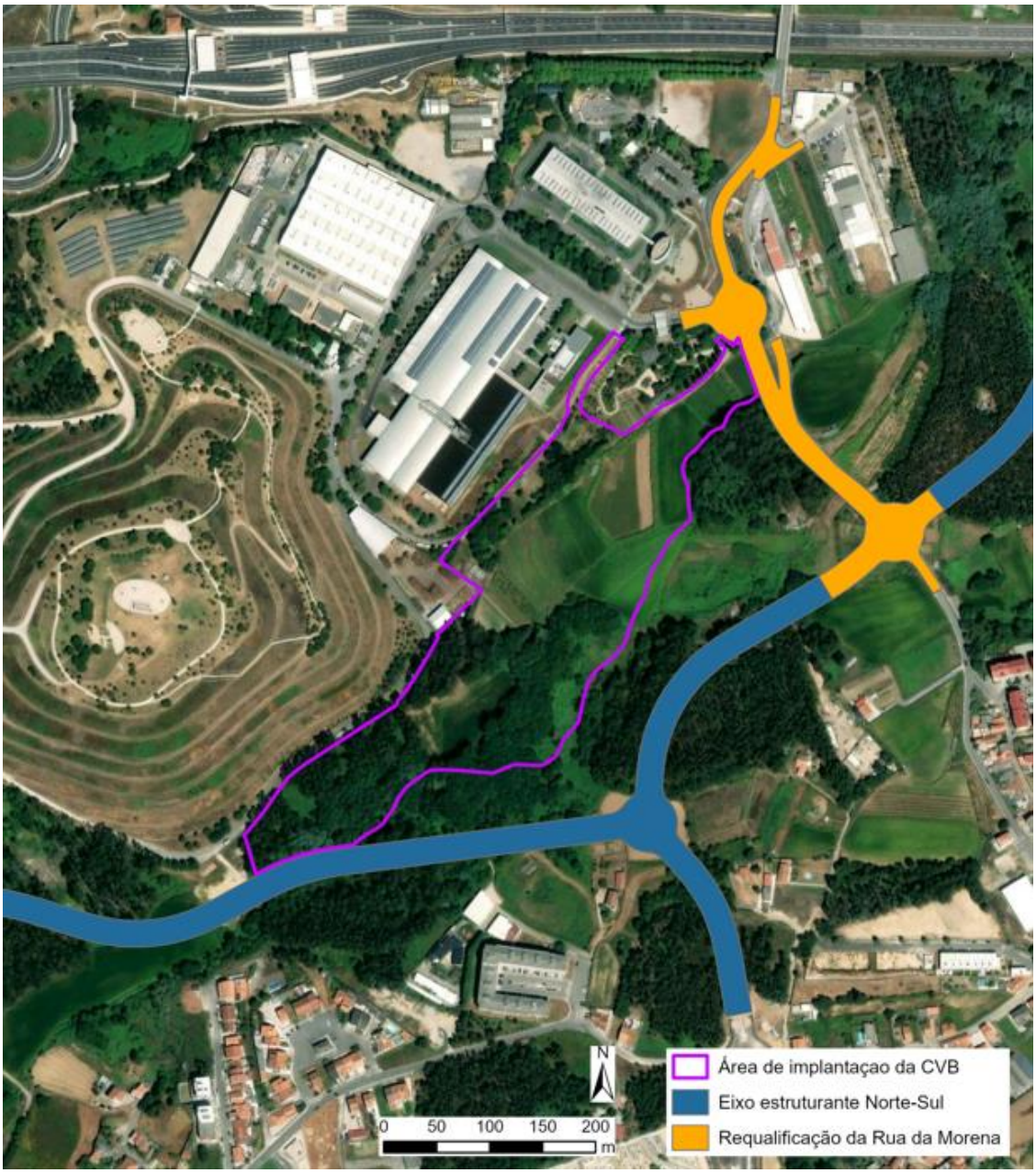


Figura 3.16 – Traçado do projeto de requalificação da Rua da Morena, enquadrado no projeto do eixo estruturante.

3.6.3.2 Perfil transversal

O traçado proposto em planta, visa assegurar a circulação com segurança à velocidade base definida de 50Km/h para a via existente a alargar e reabilitar.

O perfil transversal tipo caracteriza-se por uma plataforma de 1x2 vias, sem separador central, com caldeiras descontínuas, passeios e vias cicláveis laterais, perfazendo uma largura total de 19,0 m com as seguintes características:

- Uma faixa de rodagem com uma via por sentido, cada uma com 4,50m de largura em betuminoso;
- Dois passeios com largura constante de 2,60m do lado poente e largura variável (mínimo de 2,60 m) em betonilha esquartelada;
- Duas pistas cicláveis ao nível dos passeios com largura constante de 1,20m, em betonilha esquartelada;
- Caldeiras descontínuas quadradas de dimensões 1,00x1,00m.

Os passeios e pistas cicláveis ficarão sempre à cota superior do pavimento da via.

No Anexo VII.A (Volume III) apresentam-se as Peças Desenhadas.

3.6.4 Projeto 'Pipeline para transporte do biometano'

O biometano produzido na CVB será injetado da rede local de gás natural da concessionária Portgás. Para o efeito, será necessário instalar um *pipeline* entre a CVB e o ponto de ligação na rede existente, localizado na EN15-1 (Figura 3.17).

Na presente fase de desenvolvimento do projeto, prevê-se que o mesmo seja instalado na Rua da Morena, até ao ponto de ligação no gasoduto existente na EN15-1. O *pipeline* terá uma extensão de 850 m, sendo que, em fase de projeto de execução, deverá ser aferido o traçado do mesmo no arruamento.

O pipeline será construído pela PortGás, concessionária responsável pelo desenvolvimento e exploração da rede pública de distribuição de gás em 29 concelhos nos distritos do Porto, Braga e Viana do Castelo.

Tal como consta do Anexo XVI (Volume III), a Portgás apoia o projeto da CVB, tendo «*total interesse em rececionar na sua rede de distribuição todo o gás renovável, biometano, produzido no âmbito deste projeto* (…)».

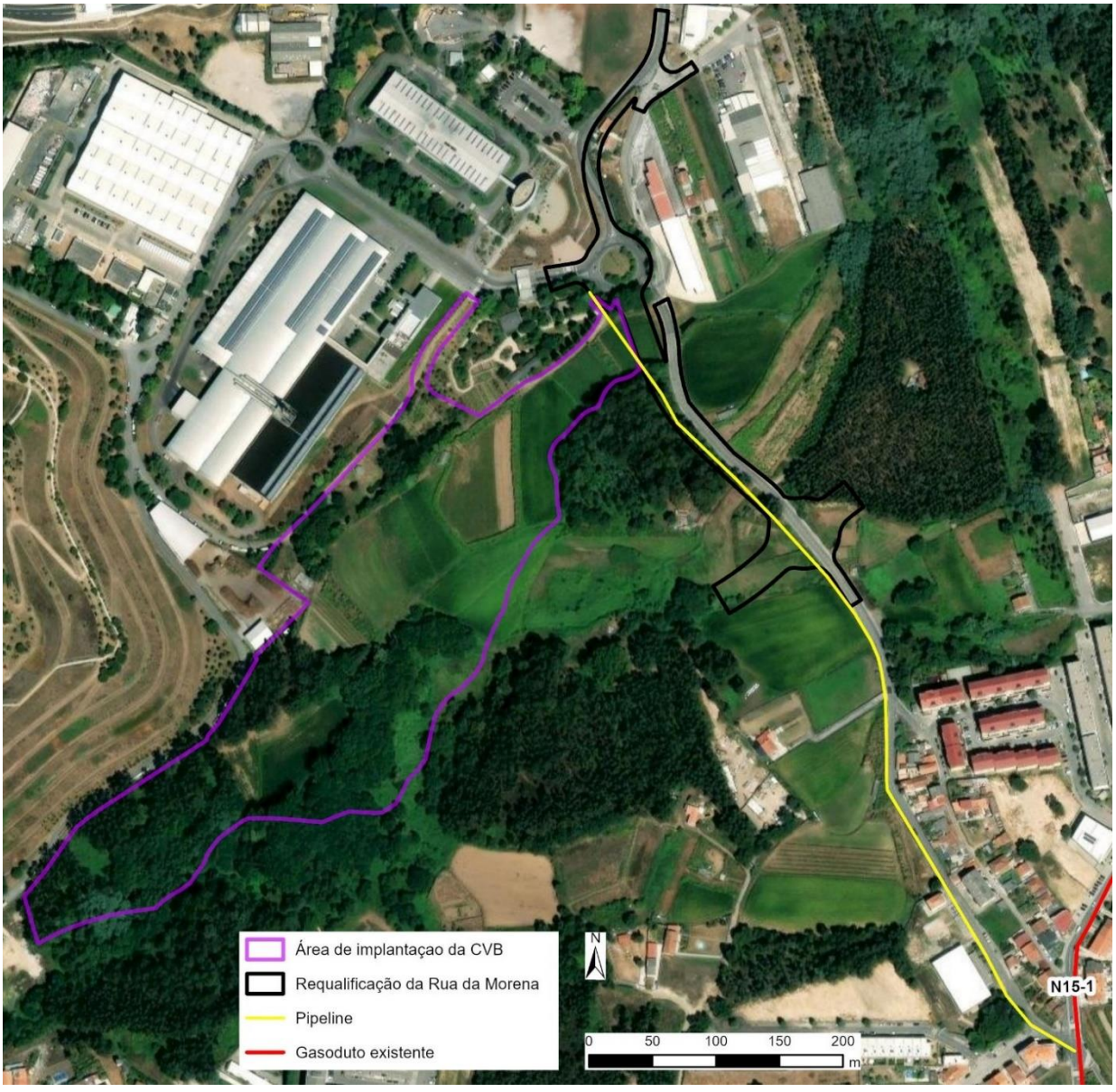


Figura 3.17 – Traçado potencial do pipeline a construir entre a CVB e a EN15-1.

3.7. Construção

O projeto da CVB encontra-se em fase de 'Estudo Prévio' estando previsto, na sequência do presente procedimento de AIA, o desenvolvimento do 'Projeto de Execução' através de um concurso limitado por prévia qualificação para conceção/construção da CVB. No âmbito do referido concurso, além do desenvolvimento do Projeto de Execução e construção da CVB, será contemplada a empreitada para construção dos projetos associados 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro' e 'alteração do traçado do intercetor em Alta' (conforme descrito no subcapítulo 3.5).

O projeto de requalificação da Rua da Morena será alvo de uma empreitada distinta. A execução da obra deste projeto, atualmente em fase de 'Projeto de Execução', deverá iniciar-se previamente ao início da construção da CVB.

O projeto do ´pipeline para transporte do biometano' será também alvo de uma empreitada distinta, cujo promotor será a PorGás, enquanto concessionária responsável pelo desenvolvimento e exploração da rede pública de distribuição de gás na área de estudo.

Nesse sentido, de seguida apresenta-se a descrição associada às atividades da empreitada relacionada com a obra da CVB/ribeiro do Caneiro/intercetor separando-a da descrição da obra de requalificação da Rua da Morena.

3.7.1 Construção da CVB

A construção da CVB terá início com a instalação do estaleiro. Após a instalação do estaleiro será executada a preparação do terreno, através do projeto de terraplenagens, ao que se seguirá a implantação das infraestruturas (abastecimento de água, águas residuais, águas pluviais, rede elétrica, telecomunicações, gás, arruamentos) e edifícios. Por fim procede-se à implementação do projeto de arranjos exteriores e finalmente à desativação do estaleiro.

Contudo, previamente ao início das operações de terraplenagem será necessário garantir a propriedade de todas as parcelas envolvidas.

3.7.1.1 Aquisição das propriedades

A CVB ocupará uma área de 7,3 ha que interseta, total ou parcialmente, 17 parcelas de distintos proprietários (Anexo IV no Volume III), sendo que, à data de emissão do presente relatório, as parcelas identificadas na planta cadastral com os números 1, 2, 4, 6, 10, 11, 12, 14 e 15 (9 parcelas) já foram adquiridas pela LIPOR. As restantes parcelas continuam em negociação, podendo vir a ser alvo de expropriação por Declaração de Utilidade Pública em caso de não existir acordo.

3.7.1.2 Preparação do terreno

A preparação do terreno para a implementação do projeto passará pela desmatação, demolição das estruturas existentes (pequenas estruturas/apoios agrícolas), selagem de um poço, decapagem e movimentação de terras.

Desmatação

Na fase inicial procede-se à desmatação e limpeza do terreno procedendo-se ao corte de árvores, desenraizamento e limpeza do terreno.

Demolição das estruturas existentes

Na área de intervenção existem algumas estruturas construídas como sejam: um pequeno apoio agrícola na parcela 4, um edifício de proteção a um poço na parcela 11, muros e diversos pilares/esteios de suporte de videiras. Em sede de Projeto de Execução deverá ser aferido o respetivo mapa de quantidades no que

respeita ao volume de resíduos gerado e o devido processo de gestão. O Estudo Prévio remete para essa fase a elaboração do Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção demolição em fase de obra.

Selagem do poço

Numa das parcelas existe um antigo poço (atualmente abandonado) que outrora servia para rega dos terrenos. Previamente à movimentação de terras, o mesmo deverá ser devidamente selado.

Decapagem

Após as operações de desmatação e limpeza do terreno na área da CVB, procede-se à decapagem, nas espessuras determinadas no projeto (previsivelmente 20 cm). Segundo indicação do Estudo Prévio, estima-se a decapagem de um total de 12 600 m^3 de terras vegetais. Contudo, este valor deverá ser aferido em sede de Projeto de Execução.

Segundo o Estudo Prévio, este volume deverá ser utilizado na modelação dos espaços dedicados às áreas verdes.

Movimentação de terras

No âmbito do Estudo Prévio da CVB contemplaram-se os movimentos de terras associados ao estabelecimento das plataformas para construção dos arruamentos e edifícios, prevendo a transição destas, para o terreno natural. De um modo geral, as transições entre as plataformas de construção dos arruamentos e o terreno natural, será assegurada através de taludes de aterro ou de escavação, sendo adotados valores da ordem de 1:1,5 (H/V).

No Anexo II.A (Volume III) apresentam-se as respetivas Peças Desenhada (Desenhos 20, 21 e 22).

De acordo com o Estudo Prévio, prevê-se uma profundidade máxima de escavação de 2,5 m e uma altura máxima de aterro, em relação às cotas originais, de 2 m.

Face aos resultados obtidos no estudo geológico e geotécnico (Anexo XVIII no Volume III), as escavações para a modelação final do terreno serão realizadas recorrendo na generalidade a meios correntes de terraplenagem.

De acordo com o projeto de terraplenagens:

- Para os edifícios foram consideradas 4 plataformas de nivelamento do terreno e definidas cotas médias, prevendo-se um volume de escavação de 13 278 m^3 e um volume de aterro de 22 781 m^3;
- Para as vias de circulação interna prevê-se um volume de escavação de 2 435 m^3 e um volume de aterro de 8 100 m^3.

Com exceção dos solos provenientes da decapagem, os restantes solos escavados poderão ser aproveitados para integrar a base de plataformas em aterros.

No total, prevê-se um volume de escavação de 15 713 m^3 e um volume de aterro de 30 881 m^3, resultando assim a necessidade de recorrer a uma área de empréstimo para obter os 15 307 m^3 em falta.

Nesta fase dos trabalhos, o Estudo Prévio identifica como potenciais origens deste volume as terras resultantes da escavação a realizar para implementar o projeto de alteração do traçado do intercetor de águas residuais (conforme apresentado no subcapítulo 3.6.2) de onde resulta um excesso de 570 m^3 e do projeto do ribeiro do Caneiro (conforme apresentado no subcapítulo 3.6.1) de onde resulta um excesso de 4 698 m^3. Contudo, ficarão em falta 9 900 m^3 os quais provirão de uma área de empréstimo a definir (Quadro 3.23). A área de empréstimo em causa, tal como previsto pelo Estudo Prévio, será definida aquando do concurso de conceção do projeto de execução o qual também contempla a construção.

Salienta-se que estes valores são estimados, devendo ser aferidos em fase de Projeto de Execução.

Quadro 3.26 – Balanço das movimentações de terras.

Projeto	Decapagem (m^3)	Escavação (m^3)	Aterro (m^3)
Central de Valorização de Biorresíduos	12600	15713	30881
Valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro	n.d	8145	3447
Alteração do traçado do intercetor em alta	209	1227	657
Total	**12 809**	**25 085**	**34 985**

3.7.1.3 Infraestruturação, edificação e pavimentação

Após a preparação do terreno ao nível das operações de limpeza e terraplenagem, procede-se à infraestruturação através da implementação das diversas redes de infraestruturas, nomeadamente de abastecimento e drenagem (rede de águas de abastecimento, rede de incêndios, rede de rega, rede de drenagem de águas residuais domésticas, rede de águas pluviais, rede de distribuição de energia elétrica, etc.). Estas redes serão implementadas em profundidade (nos passeios ou na faixa de rodagem), pelo que será necessário proceder à abertura de valas (escavações).

Se, por um lado, é necessário escavar para proceder à colocação de tubagens, por outro lado, no âmbito da colocação das tubagens será também necessário recorrer a aterro quer com recurso às terras da própria vala, quer com recurso a areias limpas (provenientes de área de empréstimo) para suporte/envolvimento das tubagens.

As redes que envolverão a necessidade de abertura de valas e consequente escavação são as relacionadas com as redes hidráulicas (abastecimento de água, drenagem de águas residuais e pluviais) e de gás. Os volumes envolvidos deverão ser aferidos em sede de Projeto de Execução.

De seguida procede-se à edificação e colocação de todos os equipamentos.

No final, ou em simultâneo, procede-se à pavimentação dos arruamentos, prevendo-se os seguintes tipos e pavimentos:

- Faixas de circulação viária – tapete de betão betuminoso;
- Estacionamentos de pesados – tapete de betão betuminoso;
- Circuitos pedonais e estacionamentos – pavimento em pavê de blocos de betão poroso.

3.7.1.4 Tráfego associado à obra

Para a execução das obras será necessário utilizar um conjunto de máquinas diversificado, veículos e equipamentos necessários para executar as diversas atividades da obra, nomeadamente, terraplenagens, pavimentações, transporte de materiais e equipamentos, etc.

Entre os principais meios a utilizar contam-se camiões, *dumpers*, buldózeres e escavadoras motoniveladoras, trator com cisterna de água, cilindro de rolos, cilindro de pneus, espalhadora de betuminoso, etc.

Face à dimensão da obra, o número de cada um dos meios deverá ser reduzido e dependerá do empreiteiro, não sendo nesta fase possível indicar com rigor o tráfego associado.

A este tipo de veículos/maquinaria acrescem ainda os veículos ligeiros para transporte dos operários. Contudo, nesta fase, também não é possível discriminar o número de operários envolvido, sendo que tal dependerá do empreiteiro.

3.7.1.5 Cargas ambientais

A fase de obra gerará um conjunto de cargas ambientais características deste tipo de intervenção (nomeadamente ao nível dos efluentes líquidos, poluentes atmosféricos, ruído e resíduos), as quais deverão ser geridas de forma adequada permitindo acautelar potenciais impactes ambientais. Nesta fase de Estudo Prévio, a informação disponível sobre esta temática ainda é incipiente, não existindo quaisquer mapas de quantidades, os quais deverão ser desenvolvidos aquando da elaboração do projeto de Execução.

Os efluentes líquidos gerados serão provenientes do funcionamento do estaleiro de obra, nomeadamente das instalações sanitárias (WCs portáteis a instalar na área de intervenção/estaleiro de obra), correspondendo assim a águas residuais domésticas que deverão ser encaminhadas para tratamento adequado. Desconhece-se o volume produzido, o qual estará dependente do número de operários que vier a estar envolvido na obra.

As emissões de poluentes atmosféricos resultam essencialmente da circulação de veículos e equipamentos envolvidos nas operações de desmatação e limpeza de terreno, movimentações de terras e infraestruturação/edificação. Estas operações são responsáveis pela emissão de partículas e outros poluentes atmosféricos, tais como óxidos de azoto, monóxido de carbono e óxidos de enxofre associados ao funcionamento de veículos pesados e máquinas utilizadas no decurso da obra. Paralelamente, ocorrerá a emissão de ruído associado às diversas atividades construtivas seja pelo uso de maquinaria/equipamentos, seja pelo uso dos diversos materiais de obra.

A atividade construtiva gerará um conjunto de resíduos mais ou menos frequentes em qualquer obra de construção civil. Na preparação do terreno, os resíduos resultam sobretudo das operações de demolição de estruturas existentes, da desmatação do terreno e das operações de escavação e aterro. Nas obras de infraestruturação, os resíduos correspondem a embalagens de papel e cartão, embalagens de plástico, embalagens de madeira, terras ou solos, madeira, betão e restos de pavimentos, ferro e aço, restos das tubagens em PVC, etc. De referir ainda os resíduos provenientes das instalações sociais do estaleiro.

No Quadro 3.27 apresenta-se uma lista provisória de resíduos que se prevê serem produzidos durante a construção da CVB assim como dos projetos associados relacionados com o desvio do ribeiro do Caneiro e do intercetor, com a devida classificação de acordo com o código LER.

Quadro 3.27- Lista provisória de tipos de resíduos produzidos durante a fase de construção.

Código LER	Nome do Resíduo
13 08 99*	Outros resíduos de combustíveis líquidos (1)
15 01 01	Embalagens de papel e cartão
15 01 06	Misturas de embalagens
15 01 10*	Embalagens contendo resíduos de substâncias perigosas ou contaminadas por estas
15 02 02	Materiais absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção contaminados por substâncias perigosas
15 02 03	Absorventes contaminados
17 01 01	Betão
17 01 02	Tijolos
17 01 07	Misturas de betão, tijolos, telhas e materiais cerâmicos
17 02 01	Madeira
17 02 03	Plástico
17 03 02	Misturas betuminosas não perigosas
17 04 05	Ferro e Aço
17 04 07	Mistura de metais

Código LER	Nome do Resíduo
17 05 03*	Solos contaminados (1)
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição
20 02 01	Resíduos biodegradáveis

* resíduo perigoso

(1) A existência deste tipo de resíduo poderá ocorrer caso ocorram derrames de combustíveis líquidos eventualmente armazenados no estaleiro e que sejam recolhidos nas bacias de retenção

(2) A existência de solos contaminados poderá ocorrer por situações de derrames em obra.

O Estudo Prévio prevê a elaboração de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição que contribuirá para a gestão adequada dos resíduos em causa.

3.7.2 Construção da 'requalificação da rua da Morena'

Demolições

No âmbito do alargamento e requalificação será necessário proceder à demolição de construções, estruturas, muros, redes de vedação, bem como dos elementos de sinalização existentes na área de intervenção. Estima-se que a demolição de construções e estruturas afins existentes nas áreas a desenvolver os trabalhos (excluindo muros), incluindo a desativação de todas as infraestruturas hidráulicas resulte em 1400 m^3 de resíduos.

Será efetuado o levantamento de pavimentos, lancis, guias e rampas existentes, a fresagem de pavimentos betuminosos para ligação ao pavimento existente, bem como a intervenção para reabilitação do pavimento existente na rotunda Norte de acesso às instalações da LIPOR, por reposição da camada de desgaste após fresagem do pavimento betuminoso existente e instalação de grelha de reforço.

Os resíduos resultantes das demolições e levantamento de elementos existentes serão triados e sujeitos ao procedimento adequado, conforme exposto no PPGRCD que acompanha o projeto. O PPGRCD contempla que «*Na escolha das matérias-primas deverão ser privilegiados materiais que sejam reciclados ou que incorporem materiais reciclados, assegurando-se a utilização de 10% de materiais reciclados, ou que incorporem materiais reciclados, relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra*.»

No Anexo VII.C (Volume III) apresenta-se o Desenho com a Planta de Demolições.

Decapagem

Previamente à escavação e aterro será realizada a decapagem do horizonte superficial com matéria orgânica (terra vegetal). As espessuras médias de decapagem poderão oscilar em função da densidade de vegetação e dos declives naturais intercetados a decapagem da camada superficial dos terrenos, constituída por terra vegetal com uma espessura média de 0,50 m, estimando-se a decapagem de 3800 m^3 numa área de 7600 m^2. Segundo o projeto este volume será transportado a vazadouro autorizado.

Caso apresentem propriedades orgânicas favoráveis, os produtos da decapagem serão reutilizados no revestimento de taludes e em áreas ajardinadas a modelar de enquadramento paisagístico. Considera-se assim que parte do terreno vegetal removido seja provisoriamente depositado e mantido em obra com caráter temporário para posterior reutilização. Caso haja excedente, ou caso o material não apresente propriedades e qualidade suficiente para aplicação em obra, esse volume será transportado a vazadouro.

Escavações e aterros

No troço a intervencionar, nomeadamente na área de alargamento da via será necessário proceder à realização de escavações para saneamento dos terrenos, como o respetivo transporte a vazadouro, seguindo-se a realização de aterros com material adequado à intervenção. Estima-se que serão escavados 12 500 m^3 que serão transportados a vazadouro autorizado. O volume de aterro rondará os 16 900 m^3. De acordo com os perfis de projeto a altura máxima de aterro não ultrapassa os 2,0 m e a altura de escavação máxima será

de 1,0 m. Contudo, como a maior parte do volume de aterro é para preencher o volume escavado, a alteração de cota do terreno é muito reduzida.

Leito de Pavimento

Prevê-se a constituição de uma camada de leito de pavimento com 0,20 m de espessura em AAGE (Agregado Artificial de Granulometria Extensa) em toda a extensão.

Prevê-se a aplicação de duas camadas granulares com 20 cm de espessura, em agregado artificial de granulometria extensa (AAGE), com características de camada de base e sub-base, conferindo e garantindo as características necessárias ao bom comportamento do pavimento

Pavimentação

Na execução das camadas betuminosas constituintes das estruturas de pavimento preconizadas, prevê-se a utilização de betumes de penetração nominal de 35/50 e a dimensão do agregado 0/14 (para a camada de desgaste), 0/20 (para a camada de ligação) e 0/20 (para a camada de base).

Na interface entre camadas constituídas por misturas betuminosas, proceder-se-á sempre à aplicação de uma rega de colagem com emulsão betuminosa tipo "termo-aderente", aplicada à taxa de espalhamento de betume residual de 0,5 Kg/m².

Sobre as camadas constituídas por material granular britado, será aplicada, para ligação com a camada betuminosa sobrejacente, uma rega de impregnação com emulsão betuminosa do tipo C60BF4 (ECL-1), à taxa de espalhamento de betume residual de 1,0 Kg/m^2.

Muro de vedação

O desenvolvimento do projeto interseta diversas propriedades, propondo-se a sua limitação por meio de muro de vedação a reconstruir em nova posição quando adjacente a um muro de estrutura idêntica demolido para alargamento do corredor. Os muros em bloco de betão poderão ser executados sobre muros de suporte, quando a diferença de cota entre a plataforma viária e a parcela adjacente for significativa.

Paisagismo

Prevê-se a construção de caldeiras descontínuas quadradas com dimensão livre de 1,0x1,0m para a plantação de *Liquidambar styraciflua.*

O solo original deverá ser substituído por outro com constituição, porosidade, estrutura e permeabilidade adequadas ao bom desenvolvimento da árvore. Deste modo, a mistura de terras a aplicar nas covas deverá ter a seguinte composição: 10% de turfa, 45% de areia de rio lavada e 45% de terra vegetal.

Tráfego associado à obra

Para a execução das obras será necessário utilizar um conjunto de máquinas diversificado, veículos e equipamentos nomeadamente camiões, *dumpers*, buldózeres e escavadoras motoniveladoras, trator com cisterna de água, cilindro de rolos, cilindro de pneus, espalhadora de betuminoso, etc.

Face à dimensão da obra, o número de cada um dos meios será reduzido e dependerá do empreiteiro.

3.8. Programação temporal estimada das fases de construção e funcionamento

A fase de construção da CVB terá uma duração expectável de 36 meses prevendo-se que o início da obra possa ocorrer no ano de 2027 (após o desenvolvimento do projeto de execução e respetivo RECAPE (Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução).

A implementação dos projetos associados 'alteração do traçado do intercetor' e 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro' com uma duração prevista de 9 meses, deverão decorrer em simultâneo.

O projeto de requalificação da Rua da Morena, o qual será objeto de um concurso independente, terá uma duração prevista de 18 meses.

No que respeita a uma programação temporal estimada para as fases de funcionamento e desativação há a referir que, face às características do projeto, não é expectável a desativação desta unidade a médio prazo.

3.9. Ações suscetíveis de causar impactes

No decurso do processo de construção da CVB e do seu funcionamento são desenvolvidas diversas ações suscetíveis de causar impacte.

Entende-se por construção da CVB todo o processo de limpeza do terreno, nomeadamente, desmatação e demolição de estruturas, projeto de terraplenagens e toda a obra civil de edificação e infraestruturação.

Relativamente à fase de funcionamento, considera-se a presença física do edificado e infraestruturas da CVB, assim como um conjunto de atividades relacionadas com o consumo de alguns recursos e emissão de algumas cargas ambientais.

Genericamente, as ações suscetíveis de causar impacte serão as seguintes:

- Fase de Construção
  - Desmatação;
  - Demolições;
  - Terraplenagens: escavação e aterro
  - Movimentação de máquinas e veículos
  - Atividades construtivas e infraestruturação
  - Instalação/operação e desativação do estaleiro
- Fase de Funcionamento
  - Presença da CVB – estrutura física
  - Funcionamento da CVB – Atividade desenvolvida (consumo de água, geração de cargas ambientais - emissões gasosas, resíduos, efluentes líquidos -, produção e purificação de biogás, circulação de veículos, etc.).

Estas atividades traduzem-se num conjunto de aspetos socioambientais potencialmente indutores de impactes, que no contexto do presente estudo serão detalhados e avaliados no Capítulo 5, no qual, cada uma destas atividades será descrita com o devido pormenor (Quadro 5.1), de forma a suportar a avaliação realizada.

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 impactes resultantes da construção e funcionamento do projeto. Neste contexto, os dados e as análises a apresentar devem ser proporcionais à importância dos potenciais impactes.

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.

Adicionalmente, embora não constituindo uma componente ambiental, mas sim uma carga ambiental associada ao projeto, a qual, sempre que pertinente, é devidamente avaliada nas componentes ambientais relevantes, apresenta-se um capítulo relativo aos resíduos no qual, entre outros aspetos de enquadramento geral, se apresenta uma síntese dos elementos do ambiente passíveis de serem afetados pela produção/gestão resíduos.

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 (ENAAC 2020). A ENAAC 2020 constitui a primeira abordagem nacional à temática da adaptação às alterações climáticas, tendo sido norteada 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 ENAAC 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 projeto 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 na freguesia de Baguim do Monte, no município de Gondomar, 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 (mas não quentes) e secos, sem temperaturas médias mensais acima de 22°C durante o 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 Gondomar foi realizada tenho por base as normais climatológicas do período 1971-2000, da estação meteorológica de Porto/Serra do Pilar (546), para as variáveis climáticas mais relevantes. A estação encontra-se localizada nas coordenadas 41°08’ N (latitude) e 08°36’ W (longitude), a uma altitude de 93 m. Esta estação meteorológica localiza-se cerca de 9 km a sudoeste da área de intervenção, tendo sido selecionada por ser representativa do clima do município, e por ser o posto de medição mais próximo do local de implantação do projeto.

Temperatura

De acordo com as normais climatológicas, a temperatura média anual no Porto é de 14,7°C, variando entre 10,2°C (temperatura mínima média anual) e 19,2°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 5,0°C em janeiro e 6,8°C em dezembro, enquanto a média da temperatura máxima dos meses mais quentes (julho e agosto) ronda os 25°C;
- Os valores médios registados nos meses mais frios variam entre os 9,3°C em janeiro e os 10,6°C em dezembro; no verão, os valores médios registados no Porto rondam os 20°C;
- Nos meses de maio a outubro registaram-se dias com temperaturas máximas iguais ou superiores a 30°C, variando entre 0,6 dias (em maio) e 4,6 dias (em julho), num total de 13,9 dias; temperaturas máximas iguais ou superiores a 25°C foram também registadas, variando entre 0,9 (em março) e 12,5 (em agosto) dias, num total de 49,4 dias; por outro lado, o número de dias com temperatura mínima igual ou inferior a 0°C variou entre 0,3 dias (em março) e 2,1 dias (em janeiro), num total de 4,2 dias;
- Da análise dos valores extremos, foi registada a temperatura máxima de 38,7°C a 14/06/1981, e a temperatura mínima de -3,3°C a 15/01/1985.

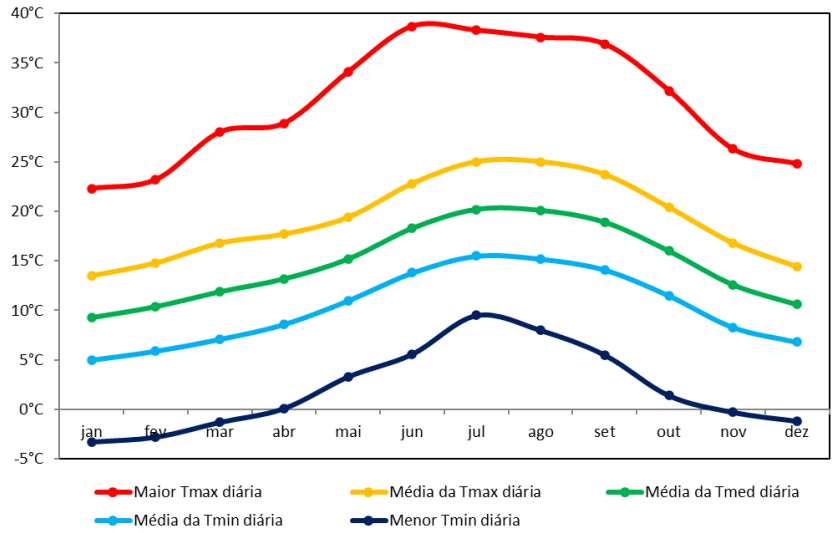


Figura 4.1 – Temperatura do ar segundo as normais climatológicas 1971-2000 para o Porto. Fonte: IPMA – Normais Climatológicas 1971-2000.

Insolação

A variável insolação diz respeito ao tempo total, expresso em horas por dia, durante o qual o Sol está acima do horizonte em um determinado local. De acordo com as normais climatológicas, o Porto apresenta uma exposição solar anual de 2393,6 horas, com as médias mensais de insolação a apresentarem uma variabilidade sazonal. Entre os meses de abril a setembro, observa-se uma exposição solar com valores superiores a 200 horas mensais, conforme evidenciado na Figura 4.2, com valores máximos a serem atingidos em julho (295,9 horas de sol). Em contrapartida, durante os meses de novembro a fevereiro, verificam-se valores inferiores a 150 horas (com o valor mínimo a ser atingido em dezembro, com 112,2 horas), indicando uma menor exposição solar durante o inverno. Verifica-se ainda que os dias com insolação superior a 80% variam entre os 5,9 (em dezembro) e os 15,3 (em julho), num total de 106,4 dias. Esta variabilidade tem implicações nas condições climáticas e na disponibilidade de luz solar em diferentes estações.

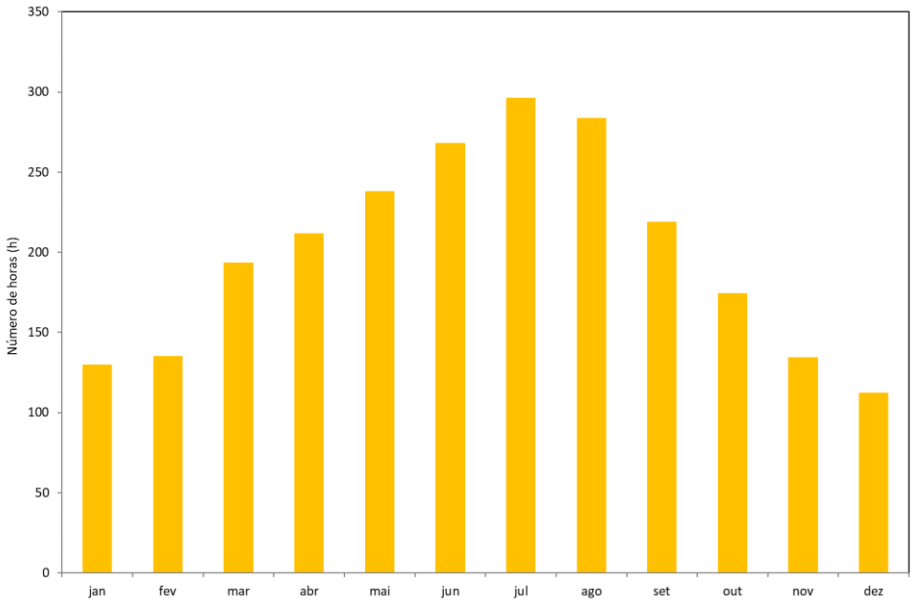


Figura 4.2 – Médias mensais de insolação, em número de horas, segundo as normais climatológicas 1971-2000 para o Porto. Fonte: IPMA – Normais Climatológicas 1971-2000.

Precipitação

Relativamente à variável precipitação, a precipitação total média anual foi de 1253,5 mm, distribuídos, sobretudo, pelos meses de outono e inverno (correspondendo a aproximadamente 70,1% da precipitação total média anual). A análise da Figura 4.3, permite concluir que:

- Em termos médios, a precipitação total no Porto varia entre os 18,3 mm em julho (mês com menor precipitação registada) e os 194,7 mm em dezembro (mês com maior precipitação registada);
- Os níveis médios mais elevados de precipitação total, acima dos 100 mm, ocorrem, maioritariamente, durante os meses de outono (outubro e novembro) e inverno (dezembro, janeiro e fevereiro); por outro lado, os níveis médios mais reduzidos de precipitação total, abaixo dos 30 mm, ocorrem exclusivamente no mês de agosto;
- Todos os meses apresentam dias de chuva (precipitação superior a 1 mm), variando entre 3,0 dias (em agosto) e 13,1 dias (em janeiro), num total de 110,4 dias; os dias chuvosos (precipitação superior a 10 mm) ocorrem todos os meses, num total de 44,0 dias;
- O mês de dezembro destaca-se pelo valor máximo diário de precipitação, com um quantitativo de 84,4 mm registado a 24/12/1978; nos meses de verão, a precipitação máxima diária foi registada a 08/08/1999 com um valor de 49,3 mm.

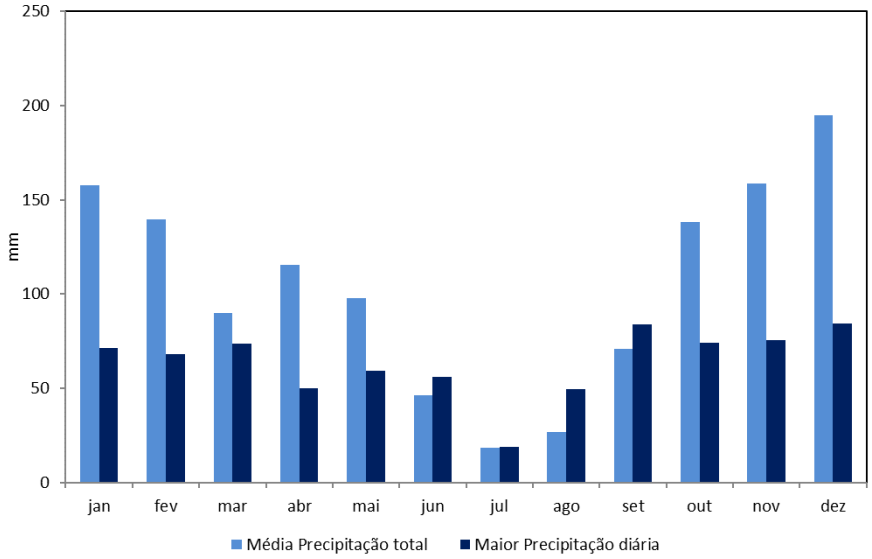


Figura 4.3 - Precipitação segundo as normais climatológicas 1971-2000 para o Porto. Fonte: IPMA – Normais Climatológicas 1971-2000.

Vento

A análise das normais climatológicas revela que os ventos dominantes no Porto apresentam uma prevalência dos quadrantes Oeste (O) (média anual de 21,4%), Este (E) (20,3%) e Noroeste (NO) (19,9%), com velocidades médias anuais a variar entre os 15,8 km/h (E) e os 22 km/h (NO) (Figura 4.4a). A média anual da frequência de situações de calmaria, em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h, é de 1,5 %. O maior valor da velocidade máxima instantânea do vento (rajada) foi obtido a 30/12/1981, com 190 km/h.

Analisando o efeito da sazonalidade (Figura 4.4b) observam-se diferenças entre os meses mais quentes (Verão – abril a setembro) e os mais frios (Inverno – outubro a março). No Verão os ventos de Oeste e Noroeste surgem com maior predominância (>50%) enquanto no inverno existe uma maior prevalência de ventos dos quadrantes Sudeste (SE) e Este (55%). A velocidade média apresenta uma ligeira variabilidade anual, variando entre os 15,3 km/h (em agosto, com ventos predominantes de Oeste) e os 19,3 km/h (em dezembro, com ventos predominantes de Este), apresentando, maioritariamente, valores mais reduzidos nos meses mais quentes (16,6 km/h) do que nos meses mais frios (18,1 km/h).

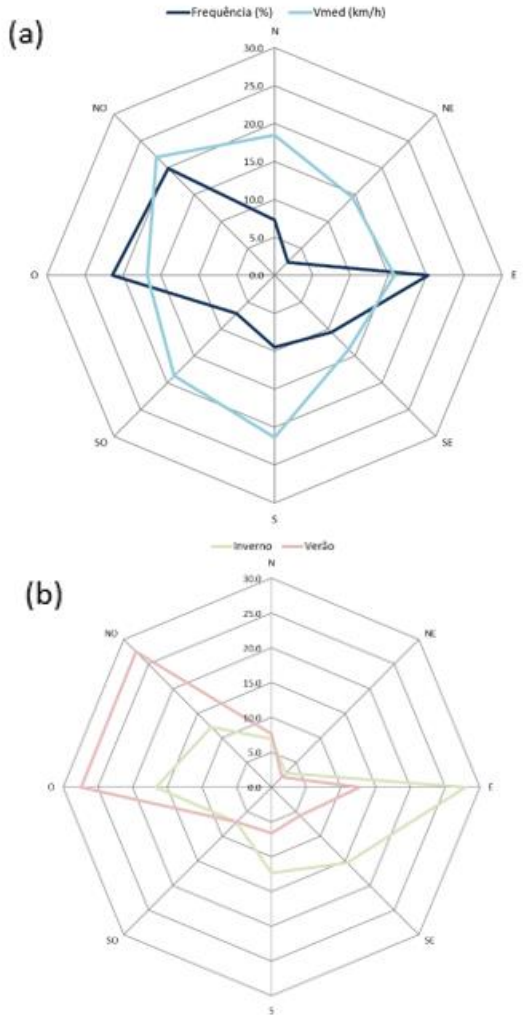
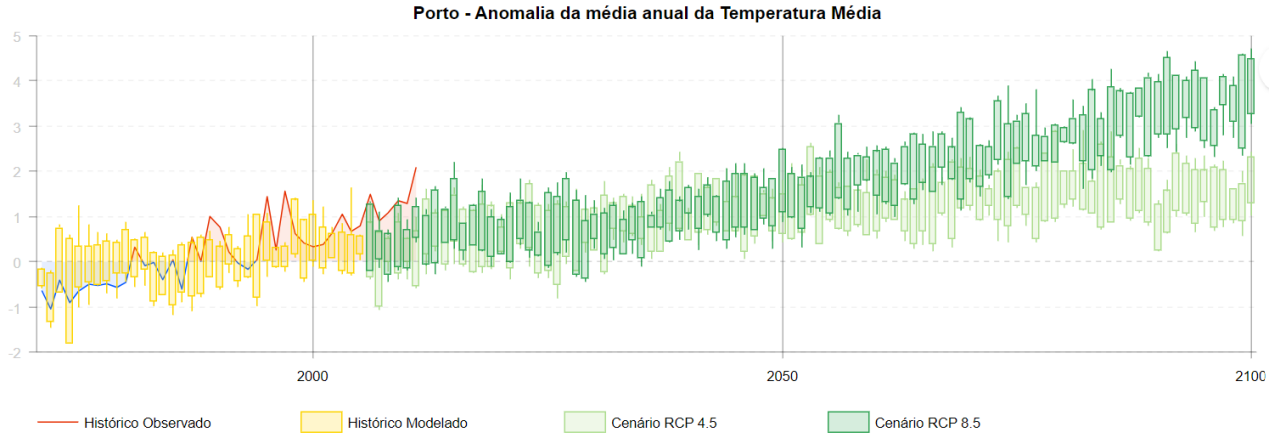


Figura 4.4 - a) Rosa dos ventos anuais, e b) Sazonalidade da frequência da direção do vento, segundo as normais climatológicas 1971-2000 para o Porto. Fonte: IPMA – Normais Climatológicas 1971-2000.

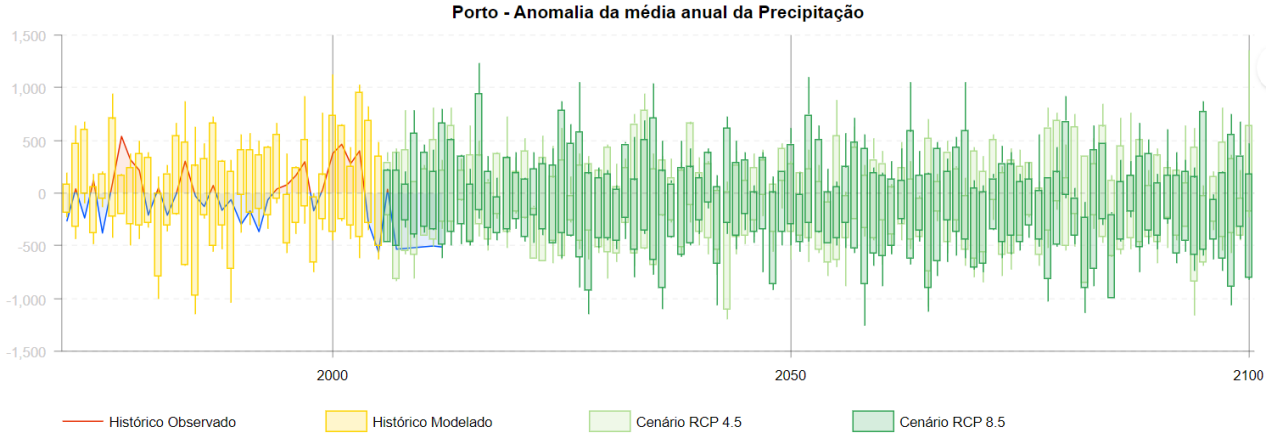
4.1.3 Tendências e projeções Climáticas

Segundo o último relatório do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), 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 futura de Gondomar. 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 as estações meteorológicas/climatológicas do IPMA instaladas nas capitais Distrito, bem como, à ficha climática do Porto elaborada no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local, parte integrante da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) do Porto. Foi ainda consultada a análise climática da Área Metropolitana do Porto elaborada no âmbito do Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas. 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 no município de Gondomar.

A Figura 4.5 apresenta a anomalia climática[6] dos dados históricos observados e modelados, e dos cenários climáticos até ao final do séc. XXI (2017-2100), para a temperatura média e precipitação média anual no Porto (posto de medição mais próximo do local de implantação do projeto). Ao nível da temperatura média, verifica-se um aumento da temperatura desde o final da década de 80 (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 e longo prazo independentemente do cenário climático considerado. Este aumento generalizado da temperatura terá implicações ao nível dos índices climáticos que lhe estão associadas, nomeadamente, aumento do número e duração das ondas de calor. Por outro lado, ao nível da precipitação, não se verifica uma tendência clara do sinal climático, 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, que camufla uma tendência de diminuição da precipitação.



(a)



(b)

Figura 4.5 - a) Anomalia da média anual da temperatura média e b) anomalia da média anual da precipitação, dos dados históricos observados e modelados, e dos cenários climáticos até ao final do século XXI para o Porto. Fonte: Portal do Clima.

As principais alterações climáticas projetadas para o Porto até ao final do século XXI, encontram-se sumariadas no Quadro 4.1.

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

Quadro 4.1 – Síntese das principais alterações climáticas para o Porto até ao final do século XXI. Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Porto.

 **Temperatura**	**Média anual e sazonal**: Subida da temperatura média anual, entre 1°C e 4°C. As projeções da média sazonal apontam para um aumento acentuado das temperaturas máximas para a o outono e verão (entre 2°C e 5°C). Também ao nível da temperatura mínima se projeta um aumento, com maiores anomalias a serem projetadas para o verão e outono (até 5°C). **Dias muito quentes**: Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥ 35°C), até 19,2 dias, e de noites tropicais (temperaturas mínimas ≥ 20°C), entre 6,9 e 29,5 noites. **Ondas de calor**: Projeta-se a ocorrência de ondas de calor mais frequentes e intensas, com um aumento no número de ondas de calor entre 36 e 100 no final do século. **Geadas:** Diminuição do número de dias de geada, entre 1,8 e 12,8 dias por ano.
 **Precipitação**	**Média anual**: Diminuição da precipitação média anual, podendo variar entre 3% e 25% relativamente aos valores observados no período de referência, durante o qual foram registados 1236 mm. **Precipitação sazonal**: As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação, apontam para reduções na primavera (entre 10% a 35%), verão (10% a 36%) e outono (9% a 36%). Em relação ao inverno, as projeções não apresentam um sinal inequívoco, com as anomalias para o final do século a variarem entre uma diminuição de até 19% e um aumento de 17%. **Secas mais frequentes e intensas**: Diminuição significativa do número de dias com precipitação, entre 12 e 29 dias por ano, aumentando a frequência e intensidade das secas. Por outro lado, projeta-se um aumento dos fenómenos extremos, em particular, de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos (projeções nacionais).
 **Vento**	Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

4.1.4 Emissões de Gases com Efeito de Estufa

De acordo com o Inventário Nacional de Emissões de 2021 (relativo ao ano de 2019) (APA, 2021), as emissões de GEE no concelho de Gondomar são estimadas em cerca de 1738,1 $ktCO_2e$, representando 2,7% das emissões totais nacionais. Este valor representa uma redução das emissões de GEE do concelho, em cerca de 9,5%, em relação ao valor de 2017 (cerca de 1920,7 $ktCO_2e$), mas um aumento na ordem dos 40,7%, em relação ao valor de 2015 (1234,9 $ktCO_2e$). No que respeita às emissões por setor de atividade (Figura 4.6), destaca-se o setor da Energia, que inclui o subsector da Produção e Transformação de Energia (responsável por cerca de 75,2% das emissões do município), representando, em 2019, cerca de 92,4% das emissões totais de GEE de Gondomar. Destaca-se ainda o subsetor dos Transportes, com um peso de cerca de 14%. A relevância do setor da Energia no concelho segue a tendência nacional, que representava, em 2019, cerca de 70% das emissões nacionais O segundo setor mais relevante em Gondomar é o setor dos Resíduos, com um peso aproximado de 7,0%, associado, sobretudo, à Central de Valorização Multimaterial e Orgânica (LIPOR).

A importância do subsetor da Produção e Transformação de Energia no concelho, resulta do funcionamento (desde 1999) da Central de Ciclo Combinado da Tapada do Outeiro, uma central de ciclo combinado a gás natural com uma potência instalada de 990 MW, constituída por três grupos de 330 MW.

É de notar que o CO_2 é o GEE com maior representatividade nas emissões do concelho de Gondomar, correspondendo a cerca de 91% do valor total, situação que está relacionada com a importância do setor da Energia e à predominância do uso de combustíveis fósseis (sobretudo gás natural). O setor dos Resíduos é a

atividade que mais contribui para as emissões de CH_4 (cerca de 85,6% das emissões deste GEE); o N_2O é sobretudo emitido pelas atividades associadas Produção e Transformação de Energia (cerca de 59,7% das emissões deste GEE), e pelo setor dos Resíduos (com um peso de cerca de 20%).

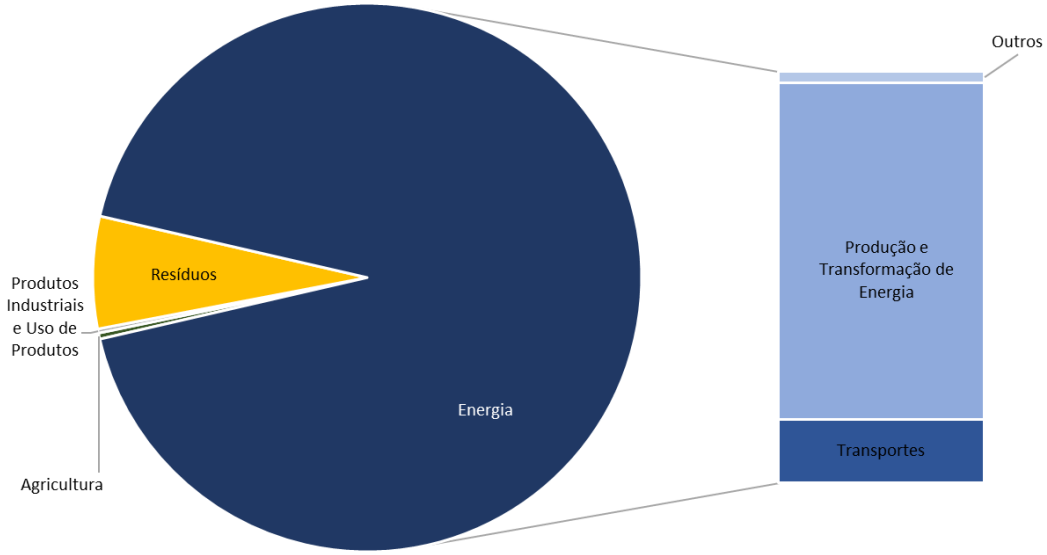


Figura 4.6 - Emissões setoriais de GEE em Gondomar. Fonte: APA, 2021.

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 serviço de ecossistemas de regulação. Segundo o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Gondomar (PMDFCI, 2015[7]), a Floresta é a ocupação do solo mais representativa do concelho de Gondomar, representando cerca de 45,5% da superfície territorial (5993,8 ha), seguida pela Agricultura (cerca de 23,7%) e pelas áreas Sociais (cerca de 17,3% de todo o concelho). A espécie arbórea com maior representatividade no concelho é o Eucalipto em regime de talhadia, em alto fuste regular e mistos de eucalipto, com cerca de 4 885,2 ha (cerca de 74,9%), seguindo-se o pinheiro-bravo (em povoamento puro e misto) com 1 148,4 ha (cerca de 17,6%). Com valores inferiores surgem as 'Outras Folhosas', representando cerca de 5% (correspondendo a 329,3 ha). Espécies como o Sobreiro (com cerca de 127,5 ha), Outras Resinosas (com cerca de 17,3 ha), e o Castanheiro (com cerca de 1,1 ha), ainda que presentes no território, representam uma percentagem inferior a 5% dos povoamentos florestais. O PMDFCI destaca ainda a presença de espécies invasoras, sobretudo Acácia, com valores residuais (cerca de 0,12%, que representa 7,5 ha). Tendo por base a distribuição das áreas florestais e considerando os fatores de sequestro de carbono compilados por Silva (2010), estima-se que o concelho de Gondomar tenha uma capacidade de sequestro líquido de carbono de cerca de 88,0 kt $C \cdot ano^{-1}$ (cerca de 322,7 kt $CO_2 \cdot ano^{-1}$).

[7] https://www.cm-gondomar.pt/wp-content/uploads/2018/02/CADERNO_I_1304_PMDFCI.pdf

4.2. Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

4.2.1 Enquadramento geomorfológico

No que se refere à geomorfologia, a região envolvente à área do projeto é caracterizada pela ocorrência de relevos relativamente suaves, cujas altitudes variam, sensivelmente, entre os 100 m e os 130 m. Mesmo o vale do rio Tinto é, na região, muito pouco encaixado em relação aos terrenos marginais e pouco profundo.

Importa salientar que, junto ao limite oeste da área de implantação do projeto existe uma zona elevada,a qual corresponde a um relevo artificial, que resultou da instalação de um aterro sanitário e cuja superfície constitui atualmente um parque urbano – Parque Aventura.

O levantamento topográfico realizado no local de implantação do projeto mostra que as cotas variam entre os 105 m e os 119 m (Anexo II.B no Volume III). Atendendo à orientação preferencial NE-SW do polígono de implantação as cotas mais elevadas situam-se a NW decrescendo gradualmente no sentido SW.

4.2.2 Litologia e características estruturais

Em termos regionais, a região envolvente ao local do projeto insere-se na Zona Centro Ibérica (ZCI), um dos domínios tectonoestratigráficos que constituem o Maciço Ibérico (Julivert *et al*., 1974; Farias *et al*., 1987) (Figura 4.7). Genericamente, a ZCI é caraterizada pela predominância de rochas com idades compreendidas entre o Neoproterozoico e o Paleozoico superior e representadas, globalmente, por metassedimentos e granitoides.

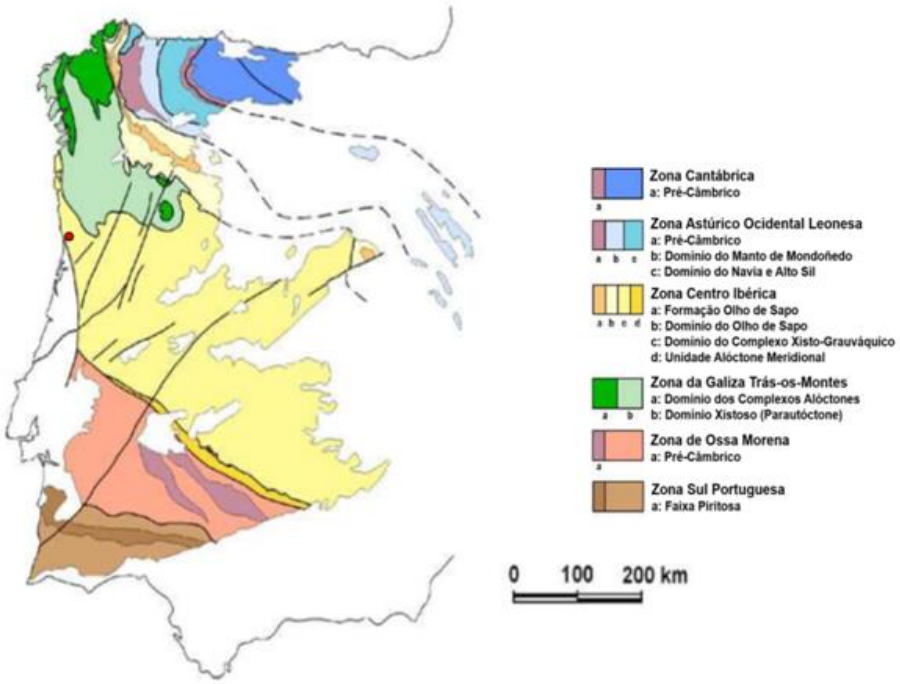


Figura 4.7 - Subdivisão do Maciço Ibérico em zonas geotectónicas (extraído de Pérez Estaún *et al*., 2004), mostrando a localização aproximada da área onde se insere o local do projeto.

De modo mais pormenorizado, a geologia desta região está abrangida pela folha 9C – Porto, da Carta Geológica de Portugal à escala original de 1:50.000 (Carríngton da Costa & Teixeira, 1957; Figura 4.8).

Não obstante a carta indicada ser a que representa com maior detalhe a região em análise, considerando a cartografia geológica publicada, merece ainda referência a Folha 1 da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200.000 (Pereira, coord., 1989) que, apesar de menos pormenor, apresenta uma atualização do conhecimento científico no que diz respeito a algumas das unidades ou formações geológicas anteriormente

definidas na cartografia mais antiga à escala 1:50.000 (Folha 9C; Carríngton da Costa & Teixeira, 1957). As principais mudanças introduzidas pela cartografia mais recente baseiam-se, predominantemente, em reorganizações estratigráficas de alguns dos terrenos metassedimentares e suas idades assim como das rochas magmáticas. Contudo, estes não são os aspetos mais relevantes no âmbito do presente estudo, para o qual são privilegiadas as características litológicas dos terrenos (tipo de rocha, grau de alterabilidade, entre outros), assim como o tipo e extensão de estruturas (fracturação, falhas, etc.) que as afetam.

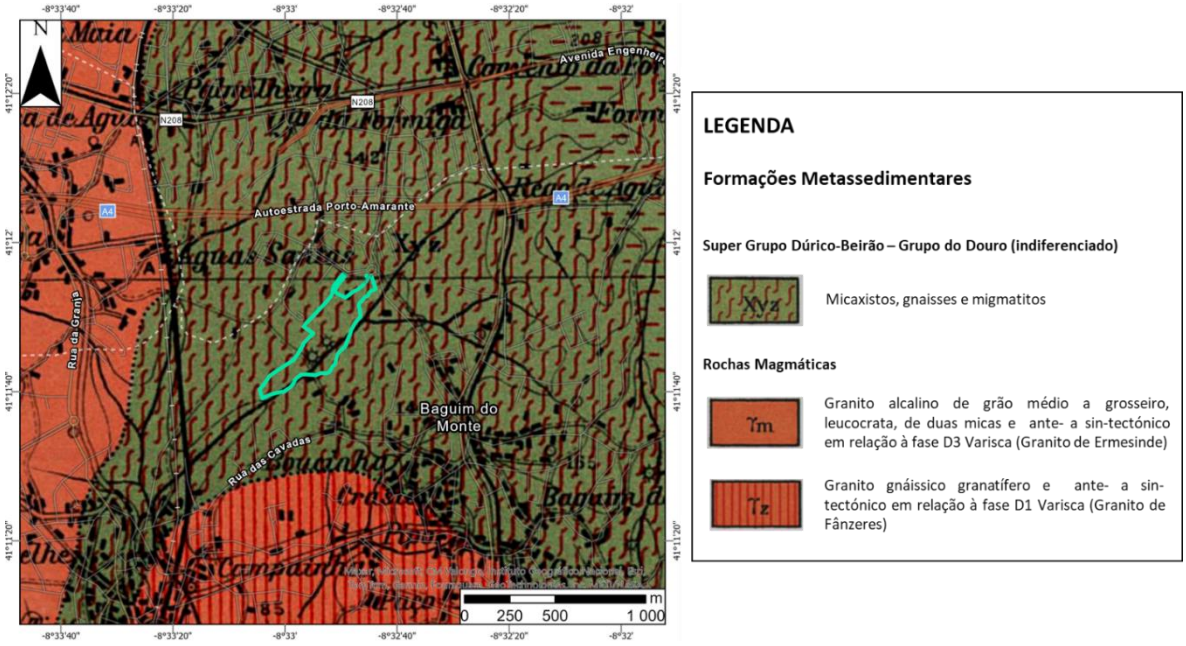


Figura 4.8 - Excerto da Carta Geológica de Portugal à escala original de 1:50.000, Folha 9C (Carríngton da Costa & Teixeira, 1957). Os termos da legenda foram adaptados com base na informação mais atualizada da Folha 1 da Carta Geológica de Portugal na escala 1:200.000 (Pereira, coord., 1992). Projeção de acordo com o sistema de coordenadas WGS84.

Com o objetivo de se estabelecer um mais fácil paralelismo entre os dois tipos de cartografia geológica, designadamente entre os afloramentos cartografados na Figura 4.8 (um excerto da folha 9C – Porto da Carta Geológica de Portugal à escala original de 1:50.000; Carríngton da Costa & Teixeira, 1957) e dos correspondentes termos litológicos, mais atualizados, que constam na cartografia mais recente da Folha 1 da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200.000 (Pereira, coord., 1989), apresenta-se, no Quadro 4.2, uma síntese de correspondência entre as diferentes designações adotadas em cada um dos documentos referidos.

Quadro 4.2 – Correspondência entre as unidades litológicas representadas na Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000 (Folha 9C; Carríngton da Costa & Teixeira, 1957) e as suas congéneres na Carta Geológica de Portugal à escala 1:200.000 (Folha 1; Pereira, coord., 1989).

Carta Geológica à escala 1:50.000		Carta Geológica à escala 1:200.000	
Código	**Descritivo**	**Código**	**Descritivo**
Xyz	Migmatitos, gneisses, micaxistos, xistos luzentes, etc. (Complexo Xisto-Grauváquico ante-Ordoviciano e séries metamórficas derivadas)	Do	Micaxistos, gnaisses e migmatitos (“Complexo Xisto-Grauváquico” – Grupo do Douro Indiferenciado; Câmbrico)
γ_m	Granito alcalino de grão médio a grosseiro, leucocrata, de duas micas (Granito do Porto); Pós-Complexo Xisto-Grauváquico, ante-Vestefaliano e provavelmente ante-Silúrico	γ^{II}_1	Granitos e granodioritos de grão médio, profiróides, com duas micas (Granito de Ermesinde); Ante- e/ou sin-tectónico relativamente a F3
γ_z	Granito gneissico, alcalino, granatífero; Pós-Complexo Xisto-Grauváquico, ante-Vestefaliano e provavelmente ante-Silúrico	γ^{I}_1	Granito gnáissico, granatífero (Granito de Fânzeres); Ante- e/ou sin-tectónico relativamente a F1

Conforme é possível observar na Figura 4.8, toda a área envolvente ao local de implantação do projeto insere-se nas formações metassedimentares do Grupo do Douro do Supergrupo Dúrico-Beirão (SGDB), frequentemente também designado por Complexo Xisto-Grauváquico (Xyz). As rochas que ocorrem neste setor são dominantemente micaxistos e gnaisses, sendo que este mais alto grau metamórfico exibido por estes metassedimentos, contrariamente a outros setores do SGDB, localizados mais a Este (ver Folha 9C da Carta Geológica de Portugal; Carríngton da Costa & Teixeira, 1957), deverá ser resultado do metamorfismo de contacto induzido pela instalação dos vários corpos graníticos que afloram na região.

De facto, nas imediações da área de implantação do projeto ocorrem duas importantes manchas de rochas granitoides. A sul, aflora um granito gnáissico granatífero (γz), ou seja, um granito bastante deformado (eventualmente, um ortognaisse) conhecido por Granito de Fânzeres (Pereira, coord., 1992) e que se apresenta, quase sempre, muito alterado (Carríngton da Costa & Teixeira, 1957). A oeste ocorre uma mancha do granito de Ermesinde (Pereira, coord., 1989, 1992), também conhecido por granito do Porto (γm; Carríngton da Costa & Teixeira, 1957), que na zona é caracterizado por apresentar uma textura não porfiroide (granular), de grão médio a grosseiro, de duas micas e frequentemente alterado, o que é manifestamente marcado pela caulinização dos feldspatos (Carríngton da Costa & Teixeira, 1957).

Uma análise mais detalhada do local, obtida através de um estudo de reconhecimento geológico-geotécnico (Geocontrole, 2024) permitiu verificar que as rochas metassedimentares do SGDB incluem níveis com metapelitos e metagrauvaques, profundamente alterados, que vão progressivamente evoluindo, em profundidade, para rochas gnáissico-migmatíticas, também alteradas, designadamente em níveis superiores. De acordo com a Classificação da Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas (ISRM), o maciço rochoso enquadra-se nas duas classes de alteração mais elevadas, sendo que nos níveis superiores a classe é a W5 (rocha decomposta), melhorando ligeiramente em profundidade para a classe W4 (rocha muito alterada).

É ainda de assinalar, que sobre o maciço rochoso assentam depósitos aluvionares constituídos por seixos de tamanho variável e matriz areno-siltosa, com origem no rio Tinto, que circula a oeste da área de implantação do projeto, constituídos por seixos de tamanho variável e matriz areno-siltosa. A estes sobrepõem-se depósitos de vertente areno-siltosos e, no topo, uma camada de solo orgânico silto-argiloso.

4.2.3 Recursos Minerais

Na região onde se insere o projeto são reconhecidas várias mineralizações, sendo as mais relevantes as de ouro (Au) e antimónio (Sb), que estão maioritariamente localizadas ao longo do Anticlinal de Valongo (Couto, 1993). Todas estas explorações estão localizadas a uma distância (a sudoeste) considerável da área do projeto.

São ainda de assinalar na região envolvente ao local de implantação da CVB uma ocorrência de ferro (a nordeste), duas de carvão (a este) e uma de caulino (a sul) (Figura 4.9). Todas as ocorrências minerais referidas são de pequena dimensão, encontra-se inativas e não têm qualquer relação espacial com a área adstrita ao projeto. O recurso mineral com maior proximidade ao local do projeto é o depósito de caulino.

4.2.4 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, conforme Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (Decreto-Lei 235/83), o município de Gondomar insere-se na zona menos crítica do território continental - zona D (Figura 4.10a), 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 Gondomar encontra-se abrangido pelas zonas com grau de intensidade máximo VI (Figura 4.10b), considerado bastante forte e ligeiramente danificante segundo a escala de Mercalli Modificada (1956) e a Escala Macrossísmica Europeia (1998), respetivamente.

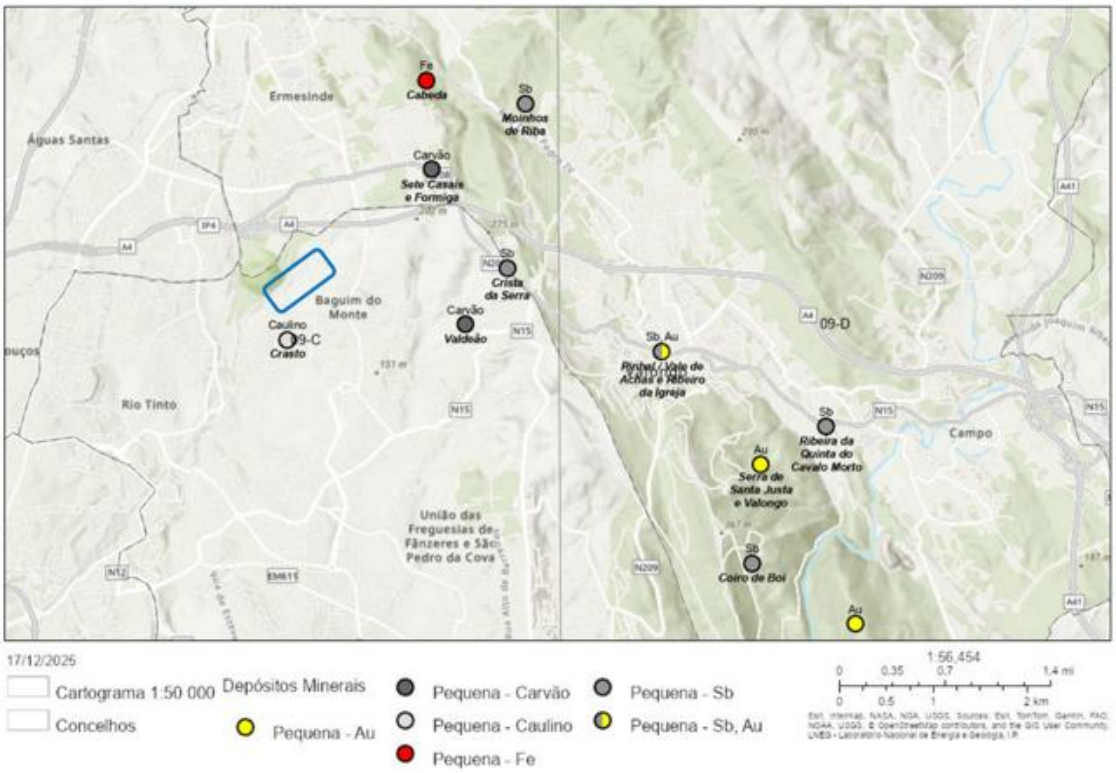


Figura 4.9 - Principais ocorrências minerais na zona envolvente ao local de implantação da CVB (localização aproximada da área de intervenção assinalada com retângulo azul). Localização espacial dos depósitos minerais obtida a partir da infraestrutura de serviços integrados GeoPORTAL do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (https://geoportal.lneg.pt/mapa/?mapa=CartaDepositosMinerais_Norte).

Em território nacional aplica-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.

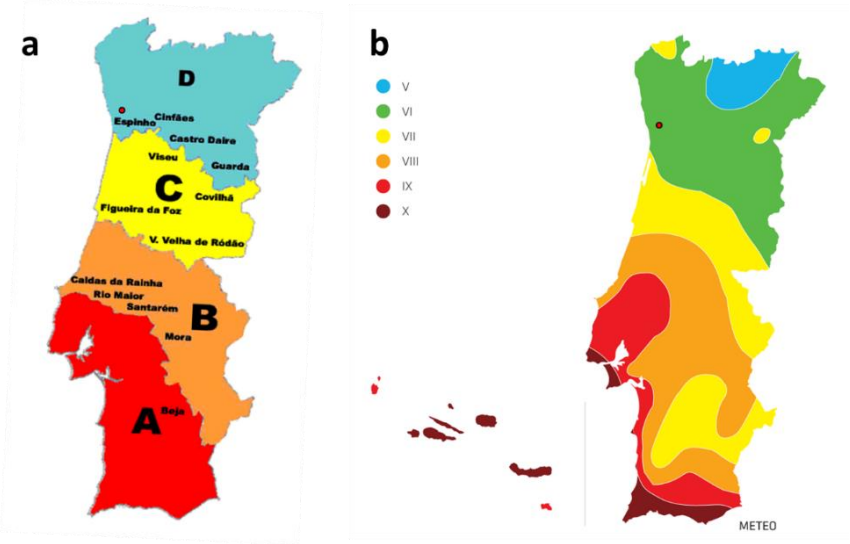


Figura 4.10 - (a) Mapa do zonamento do território continental como resposta à ação sísmica (Decreto-Lei 235/83; retirado de www.prociv.pt); (b) Mapa de intensidades sísmicas máximas para Portugal (retirado de http://esg.pt/seismic-v/portuguese-historical-seismicity/). A localização aproximada do local do projeto encontra-se assinalada com um círculo vermelho.

Por conseguinte, de acordo com o Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010, são considerados para Portugal dois tipos de ação sísmica, tendo por base 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.

Para estes dois tipos de ação sísmica, o zonamento sísmico em Portugal é feito por concelho (Figura 4.11). Para o município de Gondomar, 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 (agR) de 0,35 e 0,8 m/s^2, respetivamente (Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010).

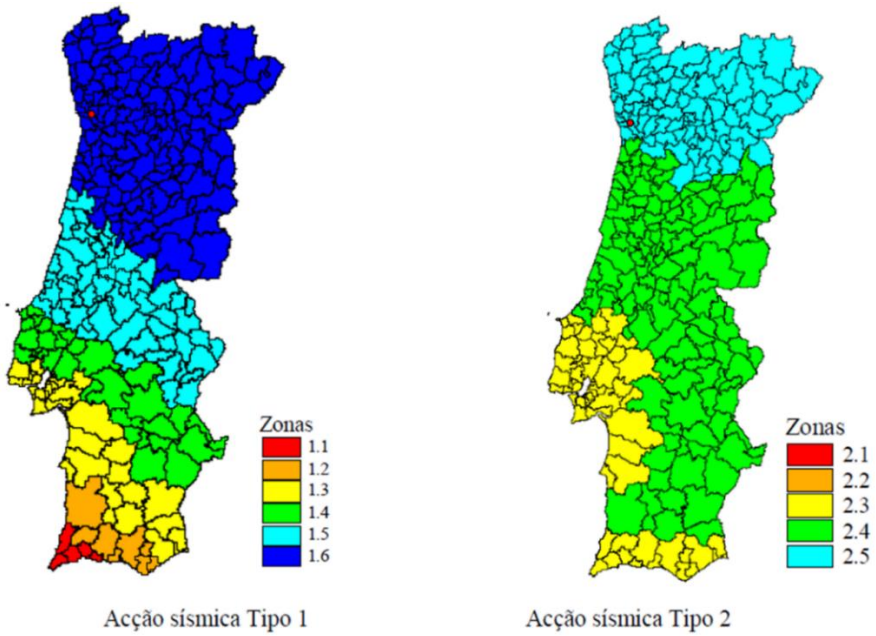


Figura 4.11 - Zonamento sísmico para Portugal continental, de acordo com a ação sísmica Tipo 1 e Tipo 2 (Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010). A localização aproximada da área da CVB-LIPOR encontra-se assinalada com um círculo vermelho.

Como expectável, a ação sísmica também é 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 caraterização geotécnica dos terrenos (Quadro 4.3). Atendendo à descrição geológica da área de implantação do projeto e aos dados de reconhecimento geológico obtidos pelas sondagens realizadas no estudo geológico-geotécnico (Geocontrole, 2024), estes terrenos enquadram-se no tipo C/B, enquanto na envolvente ao poço de reconhecimento P3 pode ser representada por um perfil estratigráfico de um terreno do tipo E (NP EN 1998-1:2010).

Quadro 4.3 – Tipos de terreno e respetivos valores de parâmetros geotécnicos (NP EN 1998-1:2010).

Tipos de terreno	Descrição do perfil estratigráfico	Parâmetros		
		$V_{s,20}$ (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 rija, com uma espessura de, pelo menos, várias dezenas de metros, caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas com a profundidade.	360 – 800	> 50	> 250

Tipos de terreno	Descrição do perfil estratigráfico	Parâmetros		
		$V_{s,20}$ (m/s)	N_{SPT}	C_U (kPa)
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 compacidade 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 Vs do tipo C ou D e uma espessura entre cerca de 5 e 20 m, situado sobre um estrato mais rígido.	-	-	-
S1	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
S2	Depósitos de solos com potencial de liquefação, de argilas sensíveis ou qualquer outro perfil de terreno não incluído nos tipos A - E ou S1	-	-	-

$V_{s,30}$ – 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} – N.º 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 nos últimos 2 milhões de anos 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 4.12 que o local de implantação da CVB se situa próximo do cruzamento de dois acidentes tectónicos, um de direção N-S com menor dimensão, e outro, com maior expressão, cartográfica de direção NNE-SSO.

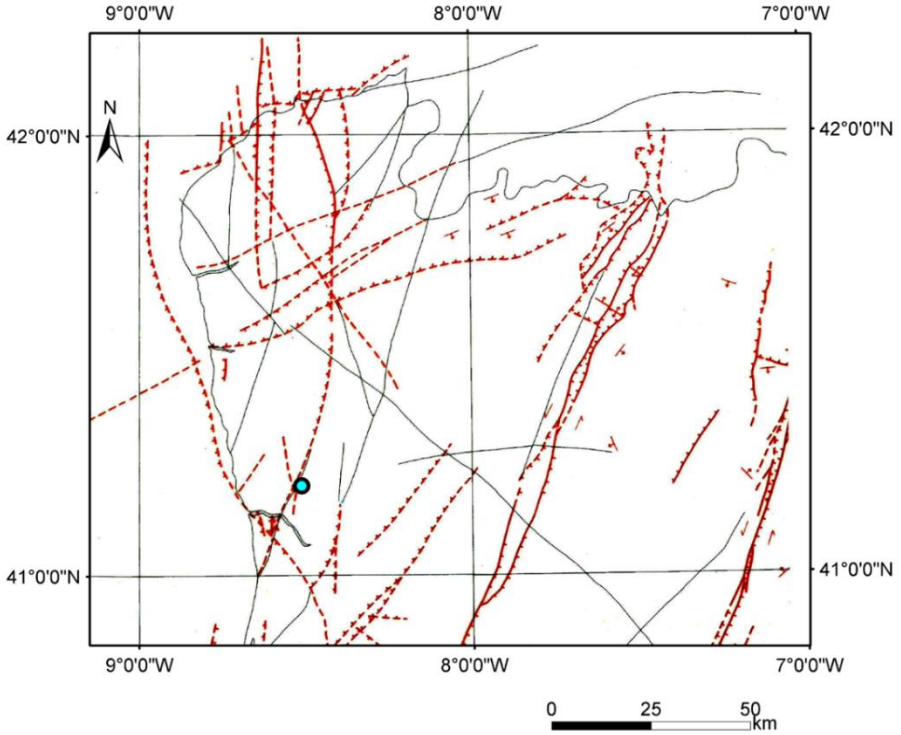


Figura 4.12 - Excerto da Carta Neotectónica de Portugal à escala original de 1:1.000.000 (Cabral & Ribeiro, 1988). A área de implantação do projeto encontra-se demarcada com um círculo azul. Projeção de acordo com o sistema de coordenadas WGS84.

4.2.5 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 de Sítios com Interesse Geológico – GEOSSÍTIOS da página do Laboratório Nacional de Energia e Geologia - LNEG (https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/geossitios#!/), ou mesmo no Inventário Nacional do Património Geológico do Grupo Português da Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico - ProGEO-Portugal (https://geossitios.progeo.pt/). Também na carta geológica (Carrington da Costa & Teixeira, 1957), assim como no sítio de internet da Câmara Municipal de Gondomar (https://www.cm-gondomar.pt/concelho/patrimonio/) 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, nem nas suas imediações, qualquer concessão ou área de prospeção (atribuída, ou em análise) de depósitos ou massas minerais (https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/geologia/) (Figura 4.13).

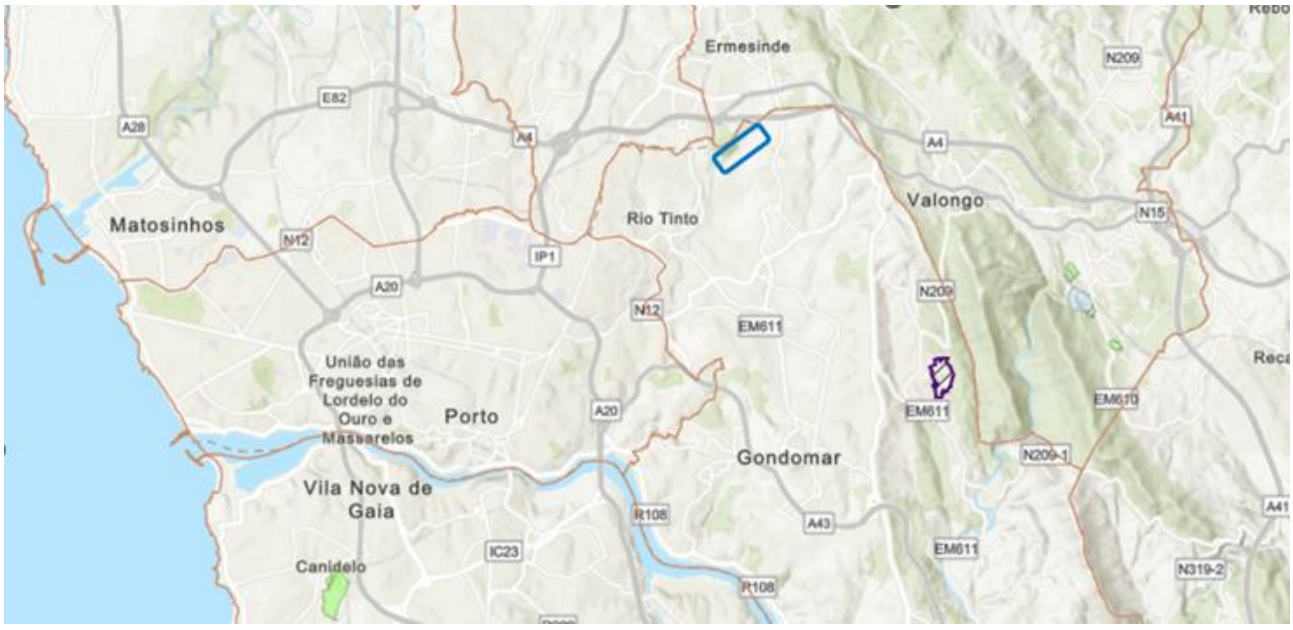


Figura 4.13 - Localização das áreas de prospeção e pesquisa de depósitos minerais na região envolvente ao projeto, de acordo com informação da Direção Geral de Energia e Geologia (https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/geologia/). Localização aproximada da área de implantação do projeto assinalada com retângulo azul.

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 4.14a), 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 quatro zonas geotectónicas com representação neste território, ou seja, a Zona Centro Ibérica (ZCI), a Zona Ossa Morena (ZOM), a Zona Sul Portuguesa (ZSP) e a Zona Galiza Trás-os-Montes (ZGTM). Os aquíferos que ocupam litologias ígneas e metassedimentares 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 neste tipo de aquíferos.

Com efeito, face à relativa uniformidade dos terrenos (ígneos e metassedimentares) que constituem o Maciço Antigo, esta unidade é, maioritariamente, ocupada pelo sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado - A0 (Figura 4.14b), do qual faz parte a região em análise.

O sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (A0) tem uma extensão territorial vasta, abrangendo grande 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. Neste caso em particular, a região em estudo está inserida no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia Hidrográfica do Douro, tal como definido no respetivo Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (APA, 2023).

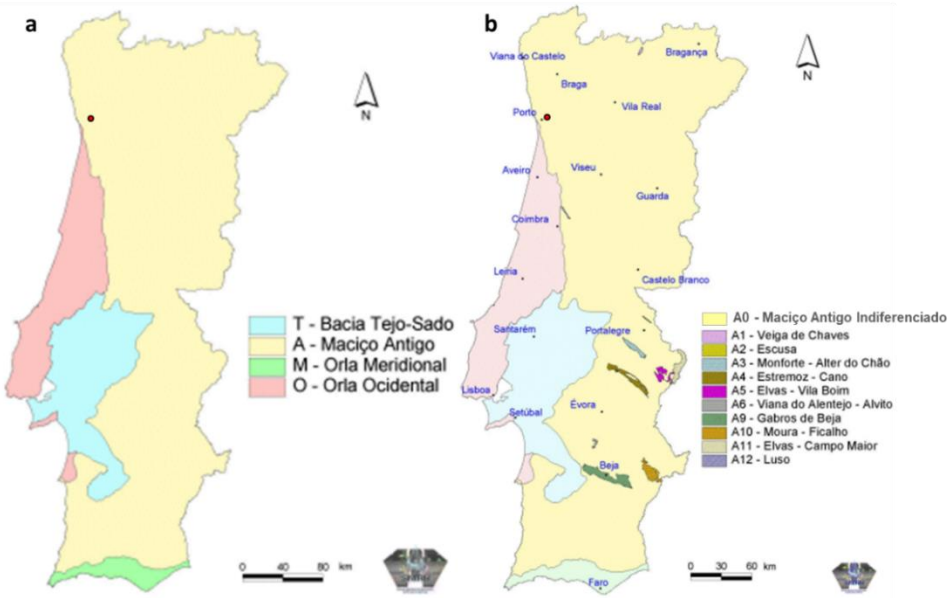


Figura 4.14 - (a) As grandes unidades hidrogeológicas definidas para o território continental português; (b) Sistemas aquíferos definidos para a unidade hidrogeológica do Maciço Antigo (Fonte: SNIRH – Agência Portuguesa do Ambiente). A área de implantação do projeto encontra-se assinalada com um círculo vermelho.

A dimensão desta massa de água é de aproximadamente 18735,92 km^2 em relação ao território nacional. No global, a bacia do Douro abrange uma área de 97477 km^2 (APA, 2023), ocupando terrenos da Zona Centro Ibérica (ZCI) e da Zona da Galiza e Trás-os-Montes (ZGTM). Considerando a localização da CVB, tem particular interesse a sub-bacia do Douro, com uma área de 6026 km^2 e integrada na grande bacia com o mesmo nome (APA, 2023).

Na Bacia Hidrográfica do Douro, a precipitação média anual é 1030 mm/ano (APA, 2016) e o valor da taxa de recarga anual deverá situar-se entre os 5 e os 10 %, a qual 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). Nas formações litológicas dominantes

na bacia do Douro, ou seja, granitoides e metassedimentos (xistos e grauvaques afetados por metamorfismo de grau variável), a circulação subterrânea das águas é relativamente superficial (a espessura com interesse hidrogeológico é da ordem dos 70 a 100 m), uma vez que é fortemente influenciada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos 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).

Assim, considerando o intervalo dos valores de recarga indicados, e assumindo uma área de recarga igual à dimensão da própria massa de água (18735,92 km^2), a disponibilidade hídrica subterrânea anual estimada é de 1076,28 hm^3/ano para o sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia Hidrográfica do Douro (APA, 2016). Atendendo aos valores da recarga média anual e da respetiva área de recarga para esta massa de água, obtêm-se um valor médio de recarga de 57,44 mm/ano.

Para a área da sub-bacia do Douro (6026 km^2), a recarga correspondente será de 346,16 hm^3/ano.

Importa salientar que, em termos hidrogeológicos, o sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia Hidrográfica do Douro é insignificante, sendo a sua importância de carácter local (APA, 2016), sendo que o mesmo se aplica para a sub-bacia do Douro.

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 702 pontos de água subterrânea com o propósito de abastecimento público e de monitorização da rede em quantidade, qualidade ou ambos (Figura 4.15).

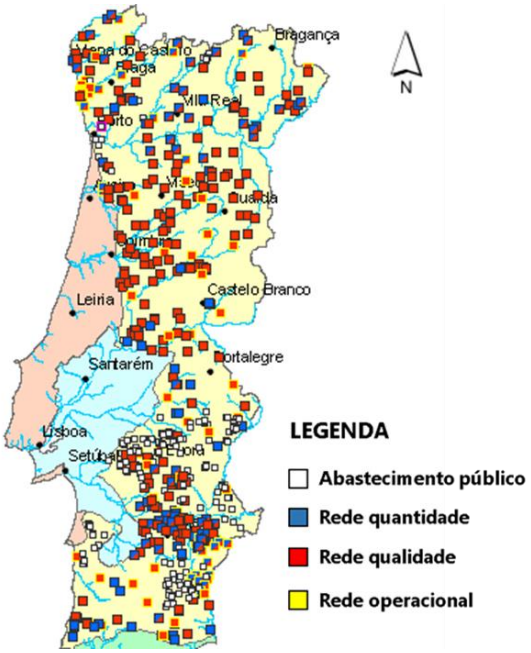


Figura 4.15 - Distribuição dos pontos de água no sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (Fonte: Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – Agência Portuguesa do Ambiente).

Deste conjunto de dados, existe um ponto (Ref. 122/1) que pertence à rede de abastecimento público na freguesia onde se insere o projeto em análise (Baguim do Monte). Este ponto de água corresponde a um poço com a profundidade de 15 m, embora não faça parte da rede de quantidade e de qualidade (SNIRH-APA).

Na Figura 4.16 encontram-se assinaladas as captações de águas licenciadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (ARH-norte) num raio de cerca de 1 km em torno do local de implantação do projeto. Deste conjunto não faz parte a captação (122/1) anteriormente referida, a qual estará fora desse raio.

Todas as captações licenciadas na zona envolvente ao projeto são de uso privado, correspondendo a captações verticais (furos/poços), com profundidades máximas de 159 m e um volume de captação anual

global de 50 000 m^3. Em termos dos fins a que estas captações se destinam e ao volume de água captado por cada sector, há a assinalar que cerca de 85 % destas são para rega. Se se considerar as que têm usos mistos, ou seja, rega e outro fim, este valor sobe para 93 %. O uso das captações para fins industriais é apenas de 5 %, ou 10 % no caso de usos mistos, ou seja, para indústria e outras finalidades (Figura 4.17a). Em termos de consumos totais estimados para o conjunto de todas as captações, 82 % (136 679 m^3) são usados pela agricultura, embora este valor possa atingir 99 % (164 169 m^3) quando há um uso misto (agricultura + indústria). Quando a finalidade do uso da água é unicamente a indústria este valor é apenas 0,6 % (1000 m^3) do volume total de água das captações inventariadas. Este valor pode subir para 17 % (28 500 m^3) quando se considera um uso para a indústria e rega (Figura 4.17b).

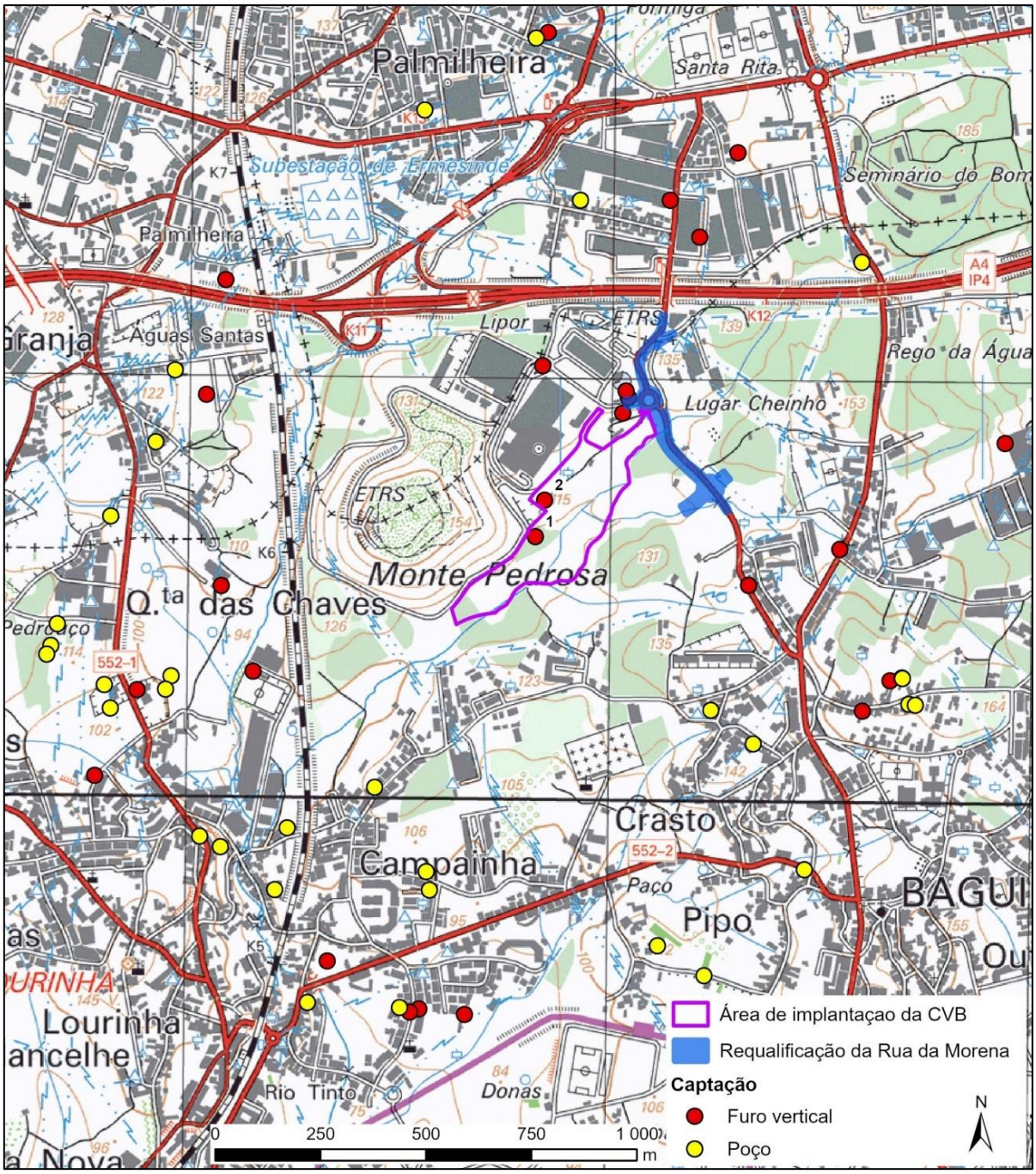


Figura 4.16 - Captações de águas subterrânea licenciadas pela ARH Norte na área de estudo (Fonte ARH Norte). (Base Cartográfica: Extrato das Cartas militares n.º 110 e 122 dos Serviços Cartográficos do Exército).

Segundo a informação fornecida pela ARH, no interior do polígono de implantação do projeto existirão 2 furos. Contudo, na realidade, apenas a captação referenciada com o número 2 na Figura 4.14 está presente nesse local e corresponde a uma captação da LIPOR referenciada como 'CVO3' de acordo com a Figura 4.18 e Quadro 4.4.

A captação assinalada na Figura 4.16 com o número 1 não existe nesse local. Segundo os dados apresentados na informação fornecida pela ARH, essa captação (com uma profundidade de 100 m, contruída em 2008 e com um volume anual licenciado de 5500 m^3), corresponderá a uma captação da LIPOR referenciada como 'Furo Aterro', localizada a 155 m a noroeste do local indicado, ou seja, fora do limite da área de intervenção, tal como ilustrado na Figura 4.18.

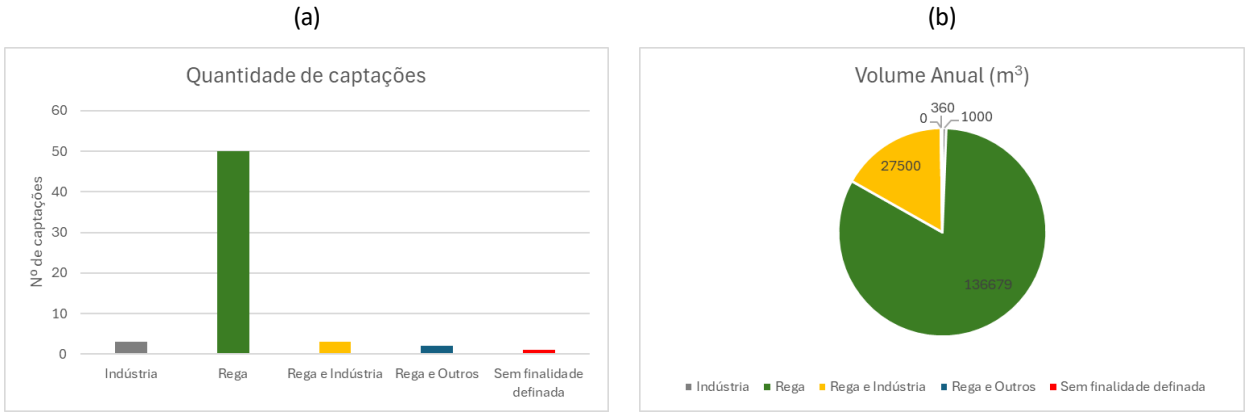


Figura 4.17 - (a) Distribuição do número de captações de água subterrânea por fim a que se destinam; e (b) distribuição dos volumes de água captados por sector considerando as captações inventariadas na área envolvente ao local de implantação do projeto.

A inclinação do terreno na área de implantação do projeto faz-se, preferencialmente, de NW para SW, pelo que a circulação aquífera deverá seguir igualmente esta tendência, visto que neste tipo de litologias o escoamento subterrâneo tende a ser pouco profundo. Por conseguinte, as captações localizadas a norte e noroeste do local de implantação da CVB serão as que melhor representam a situação de controle no futuro, no que diz respeito a possíveis alterações da produtividade e dos níveis piezométricos.

No perímetro da atual LIPOR I estão licenciadas 6 captações de água subterrânea, cuja localização se apresenta na Figura 4.18. As principais características dessas captações apresentam-se no Quadro 4.4 e no Anexo VIII do Volume III. Estas captações destinam-se maioritariamente à rega, embora uma (CVO1) seja também utilizada para o processo industrial. Entre 2022 e 2023 ocorreu um incremento na quantidade de água extraída em todas as captações, que passou de um volume global de 31711,3 m^3 para 36567,5 m^3.

Quadro 4.4 – Captações de água na LIPOR I.

Código TURH	Captação	Profundidade (m)	Volume máximo mensal (m^3)	Consumo máximo anual (m^3)	Finalidade	Volume Extraído	
						2022 (m^3)	2023 (m^3)
A016527.2017.RH3	Furo Ed. Administrativo	150	5000	50000	Rega	11311	15961
A010248.2021.RH3	Furo da Rotunda	80	3000	25000	Rega	61	62
1722/2008	Furo do Aterro	80	2000	20000	Rega/Rede SI	521	722
1723/2008	CVO1	100	600	5500	Rega/Industrial/Rede SI	2436,7	4536,1
A008326.2020.RH3	CVO3	80	2500	20000	Rega	17380,6	14935,4
--	Poço	18	--	--	Rega	1	351

Acresce ainda que, apesar da Licença relativa à captação CVO3 apenas referir 'rega', os volumes extraídos são também utilizados no processo da CVO e na rede de incêndio, tendo a LIPOR solicitado a alteração da licença para outros fins que não rega.

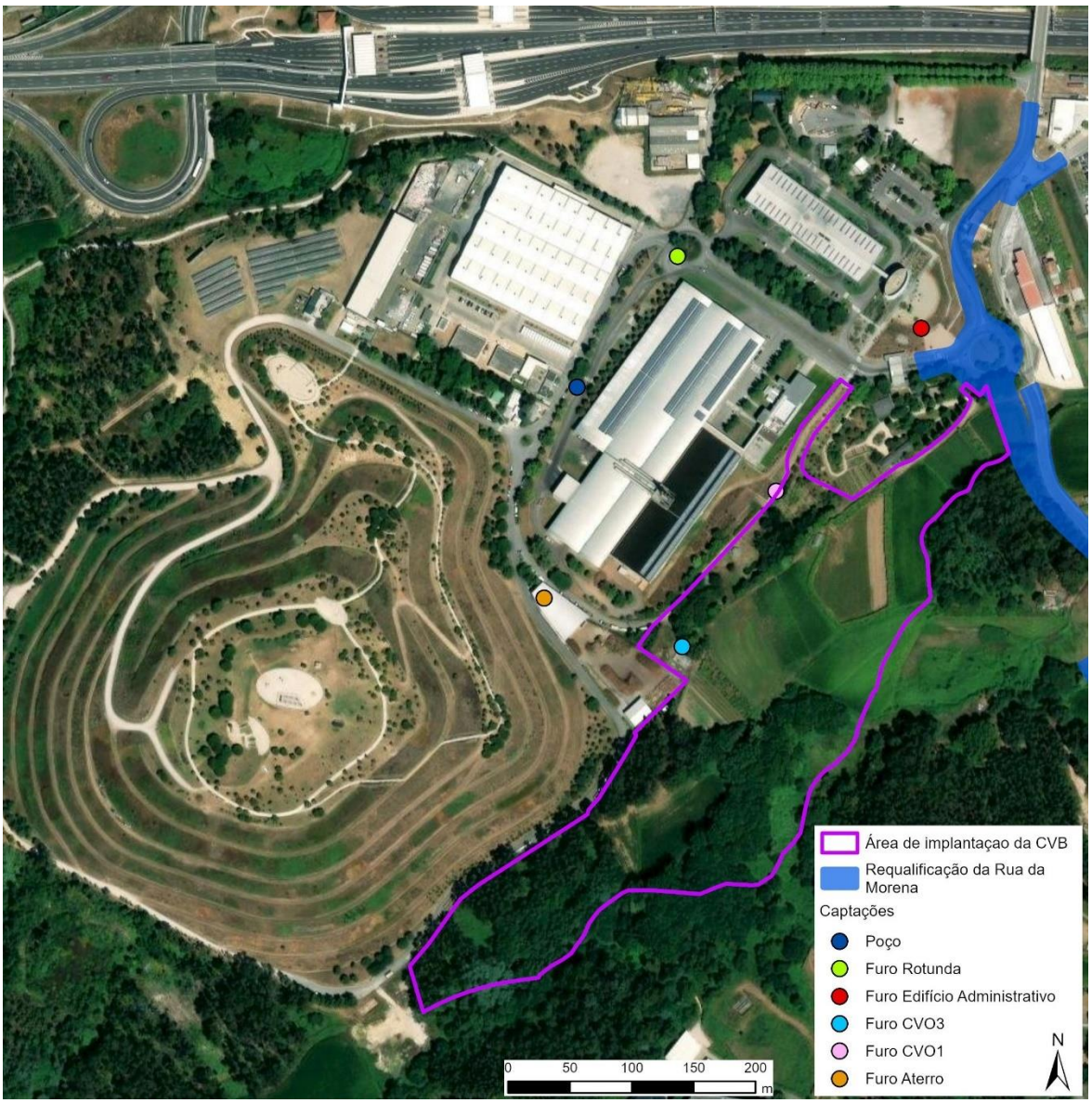


Figura 4.18 – Localização das captações de água subterrânea licenciadas na LIPOR I.

4.3.3 Caracterização hidrogeoquímica

As águas subterrâneas do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro são, de modo geral, 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 apresentam uma fácies bicarbonatada calco-sódica. De entre os elementos menores presentes nestas águas são de destacar, pela sua maior abundância, o ferro, o manganês e o arsénio. Em alguns casos, os valores destes elementos 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.º77/2006, de 30 de março (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.

Considerando os dados de monitorização química de águas subterrâneas, a massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro apresenta, globalmente, um estado químico bom (APA, 2023).

No que diz respeito à qualidade da água subterrânea na área de estudo, a LIPOR tem efetuado a monitorização de alguns parâmetros em algumas das suas captações, nomeadamente nas que se destinam exclusivamente à rega (Quadro 4.5 e Quadro 4.6).

Quadro 4.5- Dados de monitorização da captação 'Furo Administrativo' e 'Furo da rotunda' (anos 2024 e 2025).

Parâmetro	Unidade	VMR (1)	VMA (1)	Furo Administrativo		Furo da rotunda	
				11/03/2024	24/03/2025	2024	24/03/2025
Alumínio	mg/L Al	5	20	<0,01	<0,020	Amostragem não realizada devido a avaria da bomba	<0,020
Arsénio	mg/L As	0,1	10	<0,003	<0,005		<0,0050
Bário	Mg/L Ba	1		0,069	0,0361		<0,00050
Berílio	mg/L	0,5	1	<0,003	<0,0002		<0,00020
Boro	mg/L B	0,3	3,75	<0,1	<0,0100		0,0117
Cádmio	mg/L Cd	0,01	0,05	<8,0E-05	<0,0004		<0,00040
Chumbo	mg/L Pb	5	20	<0,001	<0,005		<0,0050
Cloretos	mg/L Cl	70	-	31,7	43,8		94,3 **(a)**
Cobalto	mg/L	0,05	10	0,015			0,0388
Cobre	mg/L Cu	0,2	5	0,003	0,0137		6,40E-03
Coliformes fecais	ufc/100 ml	100		0	0		0
Crómio	mg/L Cr	0,1	20	<0,003	<1,0		<0,0010
Estanho	mg/L Sn	2		<0,005	<0,001		<0,0100
Ferro	mg/L Fe	5		0,025	<0,06		0,18
Flúor	mg/L	1	15	<2,0	<2,0		<2,0
Índice SAR		8		1,9	1,5		2,4
Lítio	mg/L Li	2,5	5,8	0,014	7,90E-03		1,81E-02
Manganês	mg/L Mn	0,2	10	2,81 **(a)**	0,0192		3,45 **(a)**
Molibdénio	mg/L	0,005	0,05	<0,005	<0,002		<0,0020
Níquel	mg/L Ni	0,5	2	0,006	0,0042		0,0119
Nitratos	mg/L NO_3	50		<1,0	2,5		18
Ovos de parasitas	N/L		1	0	0		0
pH	Escala Sorensen	6,5-8,4		6,5	6,2 **(a)**		6,3 **(a)**
Temp. leitura pH	ºC			18	18		19
Salinidade	mg/L	640		<0,5	<0,5		<0,5
Selénio	mg/L Se	0,02	0,05	0,003	<10		<0,0100
SST	mg/L	60		5,7	<5,0		<5,0
Sulfatos	mg/L SO_4	575		17,3	<10,0		23,7
Vanádio	mg/L	0,1	1	<0,003	<1,0E-03		<0,0010
Zinco	mg/L Zn	2	10	0,036	0,0412		0,0362

Nota 1– Anexo XVI (qualidade das águas destinadas à rega) do Decreto-Lei n.º 236/98; (a) Valores que ultrapassam os valores máximos recomendáveis (VMR) e (b) Valores que ultrapassam os valores máximos admissíveis para águas de rega.

Quadro 4.6- Dados de monitorização da captação 'Furo do Aterro' e 'Poço' (anos 2024 e 2025).

Parâmetro	Unidade	VMR (1)	VMA (1)	Furo do Aterro		Poço	
				11/03/2024	24/03/2025	11/03/2024	24/03/2025
Alumínio	mg/L Al	5	20	0,015	0,27	<0,01	<0,020
Arsénio	mg/L As	0,1	10	0,003	<0,005	<0,003	<0,005
Bário	mg/L Ba	1		0,016	<0,0005	0,069	0,0834
Berílio	mg/L	0,5	1	<0,003	5,90E-04	<0,003	<2,0E-04
Boro	mg/L B	0,3	3,75	<0,1	<0,0100	<0,1	0,013
Cádmio	mg/L Cd	0,01	0,05	<8,0E-05	<0,0004	<8,0E-05	<0,0004
Chumbo	mg/L Pb	5	20	0,001	<0,005	<0,001	<0,005
Cloretos	mg/L Cl	70		39,9	166 **(a)**	31,7	152 **(a)**
Cobalto	mg/L	0,05	10	<0,003	0,0115	0,015	0,0715
Cobre	mg/L Cu	0,2	5	0,025	0,164	0,003	0,0048
Coliformes fecais	ufc/100 ml	100		0	0	0	0
Crómio	mg/L Cr	0,1	20	<0,003	<1,0	<0,003	<1,0
Estanho	mg/L Sn	2		<0,005	<1,00E-02	<0,005	<1,00E-02
Ferro	mg/L Fe	5		0,099	431 **(a)**	0,025	7,3 **(a)**
Flúor	mg/L	1	15	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Índice SAR		8		0,6	3	1,9	7,4
Lítio	mg/L Li	2,5	5,8	<0,005	1,33E-02	0,014	3,44E-02
Manganês	mg/L Mn	0,2	10	0,013	0,684 **(a)**	2,81 **(a)**	7,74 **(a)**
Molibdénio	mg/L	0,005	0,05	<0,005	<2,0E-03	<0,005	<2,0E-03
Níquel	mg/L Ni	0,5	2	<0,002	0,0195	0,006	0,0182
Nitratos	mg/L NO3	50		25	6,3	<1,0	7,7
Ovos de parasitas	N/L		1	0	0	0	0
pH	Escala Sorensen	6,5-8,4		7,7	5,1 **(a)**	6,5	6
Temp.leitura pH	ºC			18	19	18	20
Salinidade	mg/L	640		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Selénio	mg/L Se	0,02	0,05	0,003	<10	0,003	<10
SST	mg/L	60		<5,0	7,8	5,7	21
Sulfatos	mg/L SO_4	575		27,5	<10,0	17,3	<10,0
Vanádio	mg/L	0,1	1	<0,003	<1,0E-03	<0,003	<1,0E-03
Zinco	mg/L Zn	2	10	0,106	0,543	0,036	0,0622

Nota 1– Anexo XVI (qualidade das águas destinadas à rega) do Decreto-Lei n.º 236/98; (a) Valores que ultrapassam os valores máximos recomendáveis (VMR) e (b) Valores que ultrapassam os valores máximos admissíveis para águas de rega.

Da análise aos resultados obtidos verifica-se que as águas das captações analisadas evidenciam, frequentemente, valores de pH abaixo dos valores máximos recomendáveis (VMR) para águas de rega. Em 2025 registou-se a excedência do VMR do parâmetro cloretos em três das captações.

Destaque para o manganês (Mn) que excede os VMR para águas de rega na generalidade das amostras. Conforme referido anteriormente, este é um dos elementos menores que ocorre frequentemente em concentrações elevadas em águas subterrâneas do Maciço Antigo Indiferenciado (APA, 2012), pelo que este enriquecimento pode estar simplesmente associado a contributos geogénicos. Contudo, não se pode excluir linearmente um possível contributo do aterro sanitário.

Na área em análise, devido ao facto de existir um aterro sanitário já desativado, é realizada a monitorização semestral dos níveis piezométricos e de um conjunto de parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas de piezómetros localizados em torno do mesmo (Figura 4.19). Apenas para o piezómetro PZ1 não se dispõe de dados, uma vez que este se encontra colmatado.

Nos Quadros 4.7 e 4.8 apresentam-se os dados de monitorização para os piezómetros PZ2 a PZ5, relativos a março e setembro de 2022 e 2023, permitindo obter uma perspetiva acerca das características das águas subterrâneas na área de estudo. Uma vez que a maioria das captações existentes na região se destinam a rega, fez-se uma comparação dos valores dos parâmetros físico-químicos dos piezómetros PZ2 a PZ5 com os VMR e VMA estabelecidos no Decreto-Lei 236/98, de 1 de agosto, para águas de rega, assim como com os limiares de concentração estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (APA, 2016).

Desta análise constata-se que, similarmente ao verificado para as águas das captações anteriormente apresentadas, há, para alguns parâmetros, relativa variabilidade nos valores determinados e, por vezes, registam-se valores anómalos em algumas amostras/campanhas, que chegam a exceder o(s) limiar(es) usados para comparação.



Figura 4.19 - Localização dos piezómetros do aterro sanitário situado junto à área de implantação do projeto.

Quadro 4.7- Dados de monitorização dos piezómetros 2 e 3 (2022 e 2023).

Parâmetros	Unidades	Piezómetro 2				Piezómetro3			
		Mar/22	Set/22	Mar/23	Set23	Mar/22	Set/22	Mar/23	Set23
Nível piezométrico	m	6,3	10,1	8,2	2,0	4,1	6,0	4,6	6,0
pH	Sorensen	6,5	6,4	6,4	7,6	6,3	7,7	7	4,8
Condutividade (CE)	µS/cm	2430	1760	830	11500	483	12100	461	115
CBO5	mg/L								
CQO	mg/L								
COT	mg/L	29,8		19,4		9		20,5	
Azoto Total	mg/L								
Azoto Amoniacal	mg/L	<0,05		8,4		1,6		6	
Fósforo total	mg/L								
Fosfatos	mg/L								
Ferro total	mg/L	<0,02		2,8		104		0,295	
Manganês	mg/L	<0,004		2,07		0,47		4,4	
Cloretos	mg/L	239	170	193	65,4	76,1	460	107	40
Sulfatos	mg/L	129		42,1		<10		26	
Nitritos	mg/L	<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	
Nitratos	mg/L	<10		32,3		20,6		<10	
Arsénio total	mg/L	<0,003		<0,003		<0,003		<0,003	
Chumbo Total	mg/L	<0,001		0,003		<0,001		0,001	
Cádmio total	mg/L	<0,00008		<0,00008		<0,00008		<0,00008	
Crómio Total	mg/L	0,006		0,01		<0,003		0,007	
Cobre Total	mg/L	0,003		0,006		<0,003		<0,003	
Níquel Total	mg/L	0,025		0,003		0,006		0,004	
Mercúrio total	mg/L	0,018		0,0174		<0,001		0,0383	
Zinco total	mg/L	0,012		0,4		0,033		0,1	
Cianetos	mg/L	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
Sulfuretos	mg/L	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05	
Óleos e Gorduras	mg/L								
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	0,337		<0,05		<0,05		<0,05	
Fenóis	mg/L	0,008		<0,005		<0,005		<0,005	
Antimónio	mg/L	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	
Selénio	mg/L	<0,002		<0,002		<0,002		<0,002	
Potássio	mg/L	54		7,7		9,9		11,1	
Carbonatos	mg/L	<10		<10		<10		<10	
Bicarbonatos	mg/L	857		319		73,3		194	
Fluoretos	mg/L	<0,30		<0,30		<0,30		<0,30	
Alumínio	mg/L	0,03		<0,01		0,013		0,01	
Bário	mg/L	0,1		0,027		0,042		0,1	
Boro	mg/L	0,39		0,137		0,0579		0,0949	
Cálcio	mg/L	20		28,7		16,7		54,6	
Magnésio	mg/L	7,8		<0,25		4,27		<0,25	
Sódio	mg/l	26,9		32,9		40,8		33	
AOX	mg/L	0,133		0,068		0,05		0,045	

Nota: Assinalado a cor de laranja estão os valores que ultrapassam os valores máximos recomendáveis (VMR) e a vermelho os que ultrapassam os valores máximos admissíveis (VMA) para águas de rega de acordo com o Anexo XVI do Decreto-Lei 236/98; a azul estão assinalados os valores que ultrapassam os limiares de concentração estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (APA, 2016).

Quadro 4.8- Dados de monitorização dos piezómetros 4 e 5 (2022 e 2023).

Parâmetros	Unidades	Piezómetro 4				Piezómetro 5			
		Mar/22	Set/22	Mar/23	Set23	Mar/22	Set/22	Mar/23	Set23
Nível piezométrico	m	3,3	7	5,2	0,5	5,5	7,5	5,6	6,7
pH	Sorensen	5,7	4,7	6,1	7,2	5,2	4,7	6,3	4,5
Condutividade (CE)	µS/cm	194	1670	206	4210	1100	1680	592	1370
CBO5	mg/L								
CQO	mg/L								
COT	mg/L	3,17		9,78		25,5		13,4	
Azoto Total	mg/L								
Azoto Amoniacal	mg/L	<0,05		0,23		1,77		4,3	
Fósforo total	mg/L								
Fosfatos	mg/L								
Ferro total	mg/L	0,089		<0,020		247		177	
Manganês	mg/L	0,075		0,133		14,6		3,07	
Cloretos	mg/L	31,8	453	35,7	44,5	264	606	382	233
Sulfatos	mg/L	<10		26,6		<10		41,1	
Nitritos	mg/L	<0,01		<0,01		<0,01		0,16	
Nitratos	mg/L	18,4		11,7		62,7		35	
Arsénio total	mg/L	<0,003		<0,003		<0,003		<0,003	
Chumbo Total	mg/L	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	
Cádmio total	mg/L	<0,00008		<0,00008		<0,00008		<0,00008	
Crómio Total	mg/L	<0,003		0,006		0.007		0,007	
Cobre Total	mg/L	<0,003		0,07		0,01		0,007	
Níquel Total	mg/L	0,004		0,003		0,071		0,012	
Mercúrio total	mg/L	0,018		0,0766		0,074		0,219	
Zinco total	mg/L	0,028		0,077		0,13		0,114	
Cianetos	mg/L	<10		<0,010		<0,010		<0,010	
Sulfuretos	mg/L	<0,05		<0,05		<0,05		41,1	
Óleos e Gorduras	mg/L								
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	<0,05		<0,05		<0,05		<0,080	
Fenóis	mg/L	<0,05		0,006		<0,005		<0,005	
Antimónio	mg/L	<0,001		<0,001		<0,001		0,001	
Selénio	mg/L	<0,002		<0,002		<0,002		<0,002	
Potássio	mg/L	4,2		4		15		27,8	
carbonatos	mg/L	<10		<10		<10		<10	
Bicarbonatos	mg/L	37,7		55,9		31,8		105	
Fluoretos	mg/L	<0,30		<0,30		<0,30		<0,30	
Alumínio	mg/L	0,04		0,309		187		134	
Bário	mg/L	0,021		0,031		0,124		0,1	
Boro	mg/L	<0,01		<0,01		0,0168		0,0253	
Cálcio	mg/L	7,4		16,7		16,4		42,8	
Magnésio	mg/L	3,43		4,5		7,42		4,17	
Sódio	mg/l	17,5		19,3		142		<5,0	
AOX	mg/L	0,033		0,074		0,226		0,098	

Nota: Assinalado a cor de laranja estão os valores que ultrapassam os valores máximos recomendáveis (VMR) e a vermelho os que ultrapassam os valores máximos admissíveis (VMA) para águas de rega de acordo com o Anexo XVI do Decreto-Lei 236/98; a azul estão assinalados os valores que ultrapassam os limiares de concentração estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (APA, 2016).

No que se refere aos parâmetros físico-químicos, a grande maioria das amostras dos vários piezómetros apresenta valores de pH abaixo dos VMR para águas de rega (Decreto-Lei 236/98) e, para uma das campanhas no piezómetro PZ3, este parâmetro está mesmo abaixo do VMA para esta tipologia de águas (Decreto-Lei 236/98). Em várias campanhas, nos piezómetros PZ3, PZ4 e PZ5, os valores de pH também se encontram abaixo do limiar mínimo estabelecido pelo PGRHD (APA, 2016). Os valores de condutividade elétrica (C.E.) são igualmente variáveis, sendo que em todos os piezómetros e, em pelo menos uma das campanhas, este parâmetro ultrapassa o VMR para águas de rega, sendo nas amostras com valores de pH >7,0 que a C.E. excede largamente os VMR e os limiares do PGRHD (APA, 2016).

Em relação aos parâmetros químicos, há a assinalar as concentrações de azoto amoniacal, que excedem os limiares do PGRHD (APA, 2016) em amostras dos piezómetros PZ2, PZ3 e PZ5, enquanto os nitratos excedem apenas este limiar numa amostra do PZ5. Já os cloretos ultrapassam os VMR para águas de rega (Decreto-Lei 236/98) e os limiares do PGRHD (APA, 2016) em amostras de todos os piezómetros analisados. No que diz respeito aos metais, é importante registar que a maioria daqueles que são associados a elevada toxicidade não excedem qualquer um dos limiares referidos. Contudo, e analogamente ao verificado nas captações, o Mn também ultrapassa os VMR para amostras dos piezómetros PZ2, PZ3 e PZ5, sendo que neste último, uma amostra excede mesmo o VMA para águas de rega (Decreto-Lei 236/98). O ferro (Fe) apenas supera os VMR para águas de rega (Decreto-Lei 236/98) nos piezómetros PZ4 e PZ5. Há ainda a assinalar um valor de boro (B) de uma única amostra que está ligeiramente acima do VMR para águas de rega (Decreto-Lei 236/98).

Considerando o conjunto de parâmetros que excedem um ou mais do que um dos limiares usados como referencial para avaliar a qualidade das águas, constata-se que há alguma similaridade dos parâmetros e de comportamento variável entre campanhas entre as águas analisadas nas captações e nos piezómetros. Por conseguinte, e apesar de em muitos casos isto não representar casos severos de contaminação, uma possível fonte poderá ser o aterro sanitário, embora no caso de metais, como o Mn e Fe, uma associação a fonte geogénica é bastante plausível.

Adicionalmente, durante a fase de reconhecimento do local de implantação do projeto, com vista a obter uma caracterização adicional das águas subterrâneas no local, foi recolhida uma amostra de água subterrânea num poço existente na área de implantação da CVB e outra num piezómetro que foi instalado no âmbito da realização do estudo geotécnico (Figura 4.19) (Boletins analíticos no Anexo IX do Volume III).

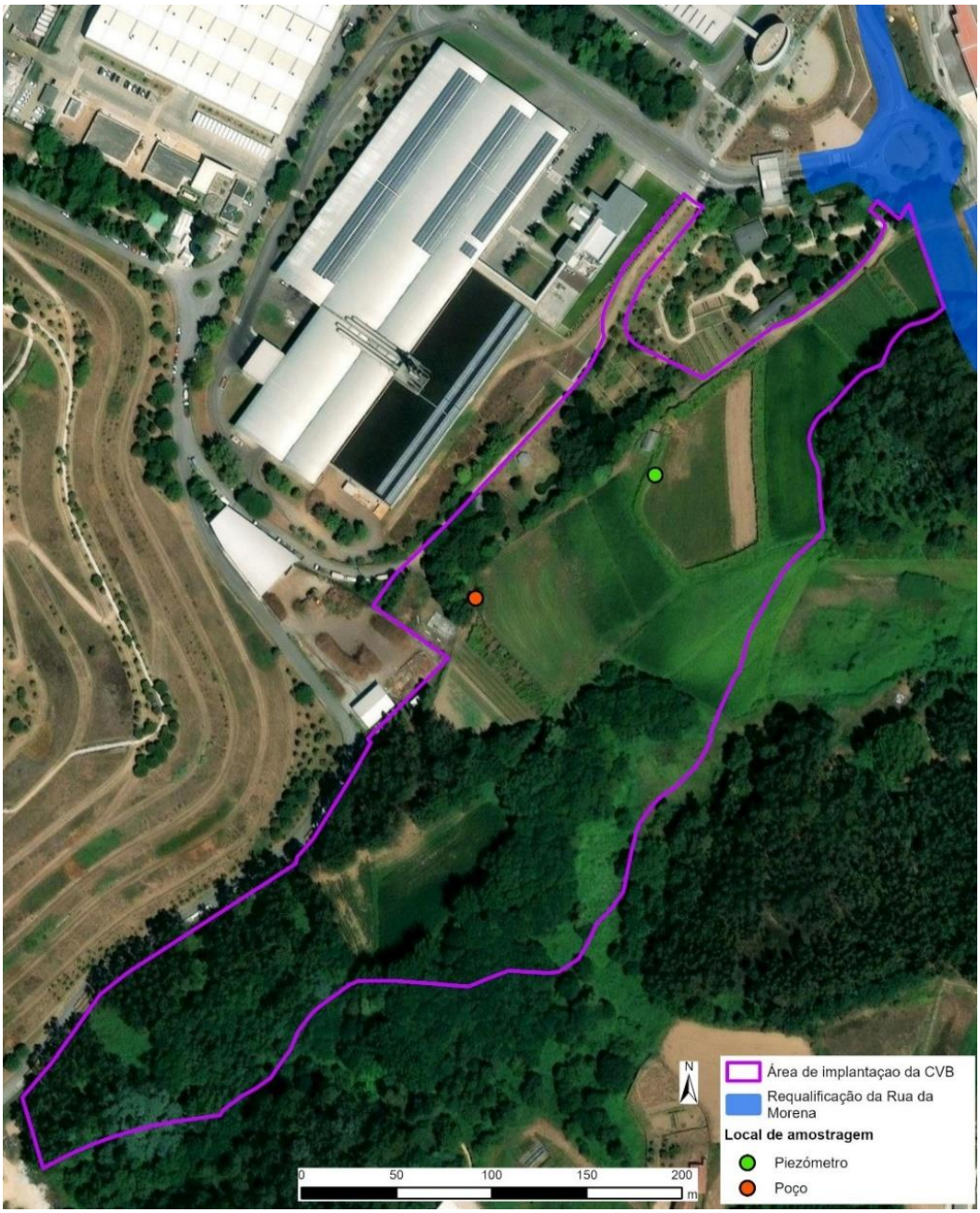


Figura 4.20- Localização dos pontos de água amostrados no âmbito do presente estudo.

Os resultados mostram que, para a maioria dos elementos/compostos analisados, as concentrações estavam abaixo dos limites de quantificações dos equipamentos/metodologias usadas para o efeito, designadamente para todo o conjunto de Hidrocarbonetos de Petróleo, de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos e de Pesticidas incluídos na análise. No Quadro 4.9 apresentam-se apenas os parâmetros cujos valores obtidos estão acima dos limites de quantificação.

Quadro 4.9- Dados de parâmetros físico-químicos, químicos e biológicos obtidos nas amostras de água subterrânea na área de implantação direta do projeto.

Parâmetro/Unidade	Valor		Limiar[1]	DL 236/98 (Anexo XVI)	
	Poço *ID150.24*	Piezómetro *ID638.24*		VMR	VMA
pH	7,3	**4,8**	5,5-9,0	6,5-8,5	4,5-9,0
Temperatura (°C)	18	17	-	22	

Parâmetro/Unidade	Valor		Limiar[1]	DL 236/98 (Anexo XVI)	
	Poço *ID150.24*	Piezómetro *ID638.24*		VMR	VMA
CE (µs/cm)	200	139,3	2500	1000	
CQO (mg/L)	13,7	<5,0	-	-	-
Cloretos (mg/L)	28,7	23,8	250	70	-
Nitratos (mg/L)	28,9	15,3	-	50	-
Fósforo (P_2O_5) (mg/L)	0,150	<0,12	-	-	-
Sulfato (mg/L)	5,34	<5,00	250	575	-
Fósforo total (P) (mg/L)	0,066	<0,05	-	-	-
SST (mg/L)	42,8	<3,0	-	60	-
Bário (mg/L)	0,0428	0,0224	-	1	-
Berílio (µs)	0,30	0,31	-	500	1000
Cobalto (µs)	2,76	1,80	-	50	10000
Vanádio (µs)	1,6	<1,0	-	100	1000
Zinco (µs)	95,6	22,8	-	2000	10000
Arsénio (µs)	1,4	<1,0	10	100	10000
Boro (mg/L)	0,037	0,019	-	0,3	3,75
Cádmio (µs)	0,12	<0,10	5	10	50
Cobre (mg/L)	**0,649**	0,0085	-	0,2	5,0
Chumbo (µs)	**30,8**	<1,0	10	5000	20000
Manganês (µs)	67,2	84,6	-	200	10000
Mercúrio (µs)	<0,01	0,0308	1	-	-
Níquel (µs)	4,2	3,3	-	500	2000
Ferro (mg/L)	0,0073	0,0024	-	5	-
Bactérias coliformes (ufc/100 ml)	77	2	-	100	-
Enterococos (ufc/100 ml)	**3**	0	-	-	-

Nota: Assinalado a cor de laranja estão os valores que ultrapassam os valores máximos recomendáveis (VMR) para águas de rega de acordo com o Anexo XVI do Decreto-Lei 236/98. A azul estão assinalados os valores que ultrapassam os limiares de concentração estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (APA, 2016).

Analisando os resultados obtidos na amostra recolhida no poço, há a assinalar o caso do chumbo (Pb), que ultrapassa os limiares de concentração estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (APA, 2016), e do cobre (Cu), cujo valor ultrapassa o VMR para águas de rega.

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, associados a rochas metassedimentares. Este tipo de litologias 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, 2002). A variabilidade atribuída a estas formações está intimamente relacionada com o grau de fracturação, a sua extensão e, sobretudo, com a sua interconectividade, apesar de, genericamente, a capacidade de infiltração para a maioria das rochas metassedimentares ser baixa.

Não obstante, conforme foi demonstrado em sondagem efetuada no decurso do estudo geológico-geotécnico, as rochas que constituem o substrato rochoso apresentam um grau de alteração muito elevado (W5 e W4), o que aumenta a sua porosidade. Este aspeto, facilita a percolação da água da superfície para o subsolo e, consequentemente, pode aumentar a vulnerabilidade do aquífero à contaminação. Pese embora, a alteração das rochas gnaisso-migmatíticas, designadamente dos feldspatos que contêm, leve à formação de minerais argilosos que tem uma capacidade maior de impermeabilização e até de colmatação de fraturas, o efeito de desagregação pela alteração não será compensado proporcionalmente pela formação destes minerais secundários, que nunca será tão intensa como nos granitos envolventes.

Os próprios depósitos aluvionares suprajacentes ao maciço são altamente porosos e não constituem, por isso, níveis de retenção ou retardamento de possíveis contaminantes transportados pelas águas.

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 nº 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.

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 2024, procedeu-se à recolha de duas amostras de água superficial. Os resultados obtidos foram avaliados em função dos valores de referência estipulados pelo Decreto-Lei nº 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).

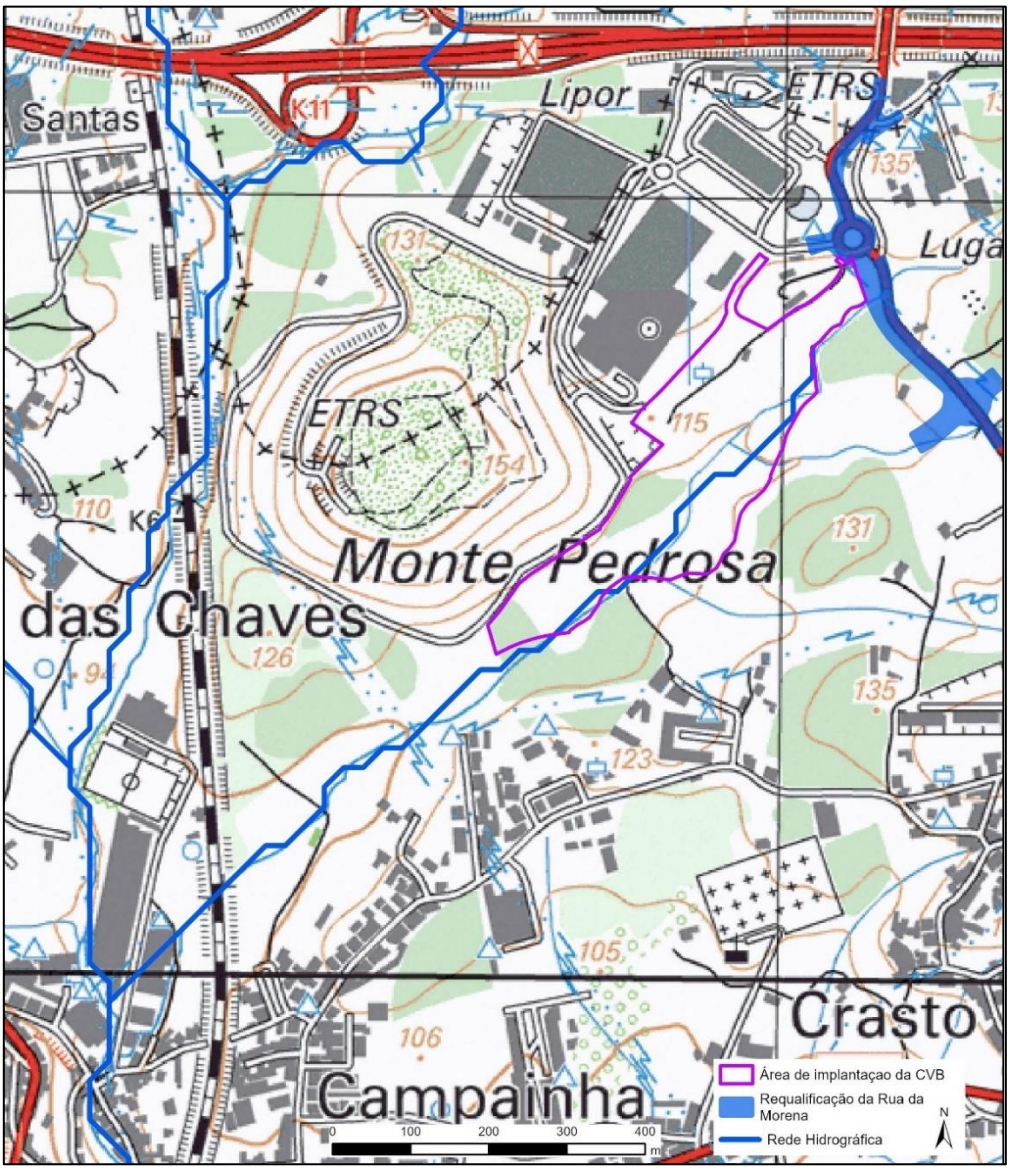
No âmbito da caracterização hidrológica, considerou-se o estudo hidrológico e hidráulico realizado pela FEUP (2022) para a área de estudo, no âmbito do '*Projeto de Valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro*'.

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 km^2. 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 Tinto, com código de massa de água PT03DOU0367 (APA, 2023).

O local previsto para a implantação do projeto é atravessado por uma linha de água denominada Ribeiro do Caneiro. Na Figura 4.21 apresenta-se a rede hidrográfica - Troços de linha de água GeoCodificados (SNIAMB), presentes na área do projeto e zona envolvente.



(Base cartográfica: Extrato das Folhas N.º 110 e 122 dos serviços cartográficos do exército).

Figura 4.21 – Rede hidrográfica na área de estudo.

Numa análise de maior detalhe ao local de implantação do projeto, além do troço do ribeiro do Caneiro, identifica-se um afluente na margem esquerda.

Previamente ao desenvolvimento do projeto foi realizado um estudo hidrológico e hidráulico (FEUP, 2022), no âmbito do qual se procedeu ao levantamento rigoroso do traçado e características das linhas de água em causa. Na sequência do levantamento realizado, constatou-se a existência de alguns troços entubados.

Na Figura 4.22 apresenta-se o traçado rigoroso das linhas de água presentes no local do projeto com identificação dos troços entubados. Nesta mesma Figura apresenta-se ainda a localização dos dois pontos de amostragem utilizados para análise da qualidade da água.

O troço fluvial objeto de estudo tem um declive médio de 2% e é composto por duas linhas de água:

- um troço do ribeiro do Caneiro (linha de água principal), com uma extensão de cerca de 845 m e,
- um troço da linha de água afluente ao ribeiro, na margem esquerda, com uma extensão de cerca de 195 m.

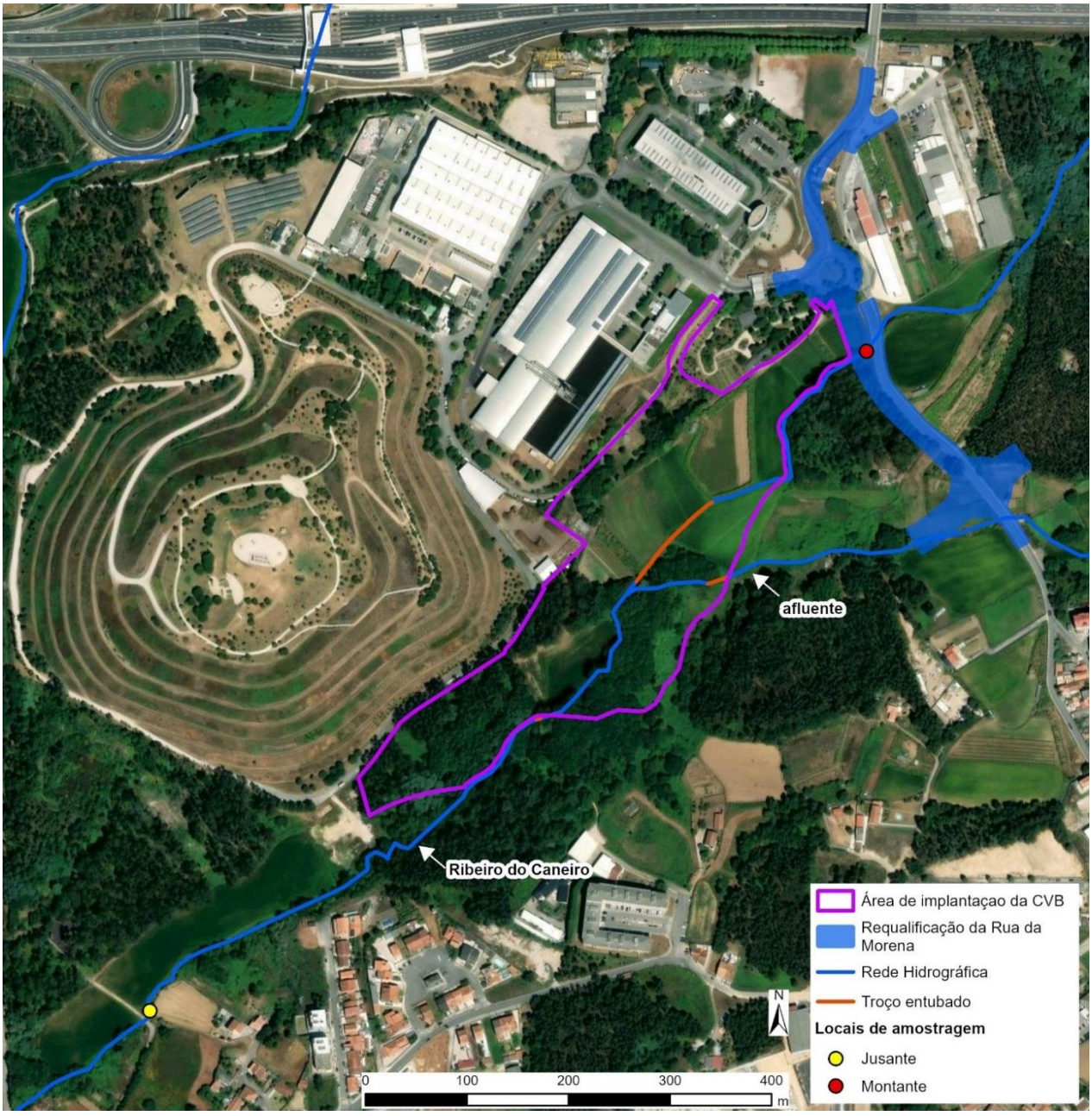


Figura 4.22 – Linhas de água presentes no local de implantação do projeto e identificação da localização dos pontos de amostragem de águas superficiais (Fonte; levantamento de campo).

O estudo hidrológico teve em consideração a divisão da rede em três partes:

i. Troço de montante (troço principal até à saída do entubamento/confluência com o afluente);
ii. Troço do afluente ao ribeiro;
iii. Troço de jusante (troço principal após a confluência).

Em termos de ocupação do solo, os terrenos marginais aos troços de montante e do afluente ao ribeiro têm sobretudo uma utilização agrícola, enquanto no troço de jusante predominam zonas com matos e floresta.

O troço do ribeiro do Caneiro, em estudo, recebe o escoamento de duas bacias de drenagem, nomeadamente, do troço de montante do Ribeiro do Caneiro e do troço do afluente (Figura 4.23). Assim, no estudo hidrológico realizado, as respetivas bacias de drenagem denominaram-se de "Bacia de montante" e "Bacia do afluente ao ribeiro do Caneiro" (FEUP, 2022).

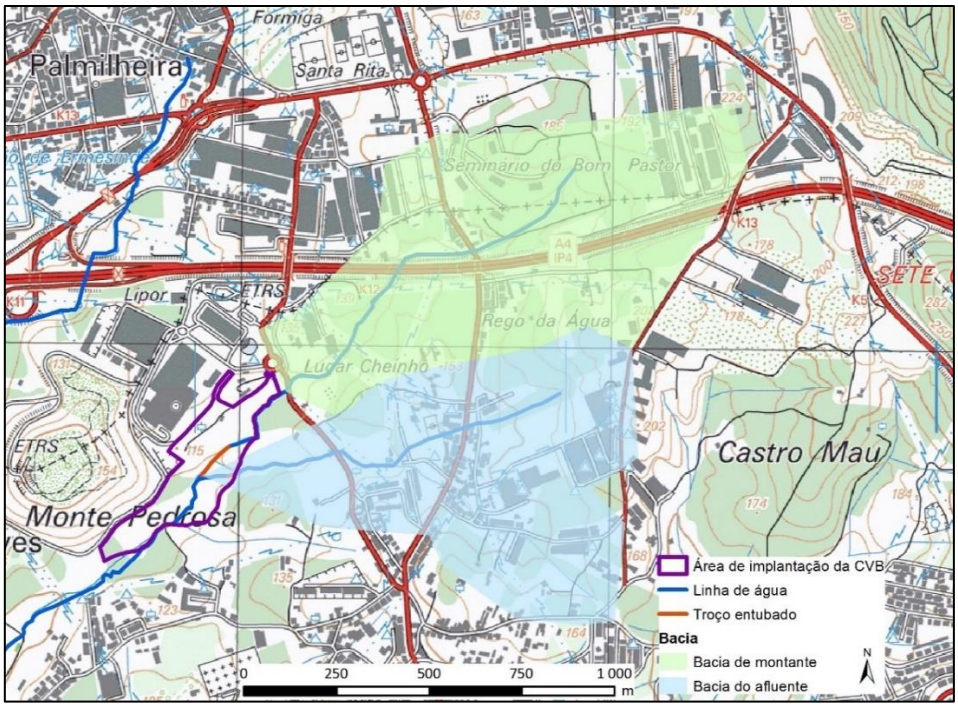


Figura 4.23 – Delimitação da zona de intervenção e das bacias afluentes (baseado em FEUP, 2022).

Ambas as bacias afluentes ao local do projeto são medianamente declivosas (com aproximadamente 8% de inclinação). A bacia a montante possui uma área de 0,54 km^2 e uma altitude média de 170 m. Nesta bacia a linha principal do ribeiro do Caneiro tem uma extensão de cerca de 1,26 km. A bacia do afluente ao ribeiro do Caneiro possui uma área de 0,52 km^2 e uma altitude média de 160 m, tendo o curso de água uma extensão de 0,92 km.

Estudo hidrológico da situação atual

O estudo hidrológico envolveu a estimativa dos caudais de ponta de cheia afluente aos troços em estudo, para 4 períodos de retorno (T): 5, 10, 50 e 100 anos, através dos métodos da fórmula racional e do *Soil Conservation Service* (S.C.S). Verificou-se que para um período de retorno de 100 anos os valores obtidos através dos 2 métodos eram muito semelhantes. Assim, os caudais obtidos através do método racional foram os considerados no prosseguimento do estudo.

A caracterização do escoamento do ribeiro do Caneiro, na sua situação atual, foi obtida através da construção do modelo hidráulico para simulação do escoamento. Definiu-se, para tal, o perfil longitudinal do ribeiro e de 104 secções transversais definidas ao longo do mesmo.

Na Figura 4.24 apresenta-se o mapa de inundação na situação atual, considerando um período de retorno de 100 anos. Para este período de retorno, a altura máxima de água (1,85 m), obtida através da modelação hidráulica, ocorre na zona final do troço em estudo. Pela análise da Figura 4.24, verifica-se que as parcelas com maior área inundada são as parcelas de terreno identificas como B, E, G, H e O. Para o período de retorno (T) de 100 anos, a altura de água nos terrenos marginais ao troço de água é de cerca de 0,40 m. Excetuando o canal do ribeiro, verifica-se que as alturas de água nos terrenos adjacentes são superiores no troço a jusante. Nas parcelas de terreno B e E a inundação é causada pelos caudais dos troços de montante e do afluente.

De salientar que em situação de cheia, os entubamentos (Figura 4.24) no troço do afluente ao ribeiro e no troço de jusante não têm capacidade para escoar a totalidade do escoamento para o seu interior, ocorrendo extravasamento (FEUP, 2022).

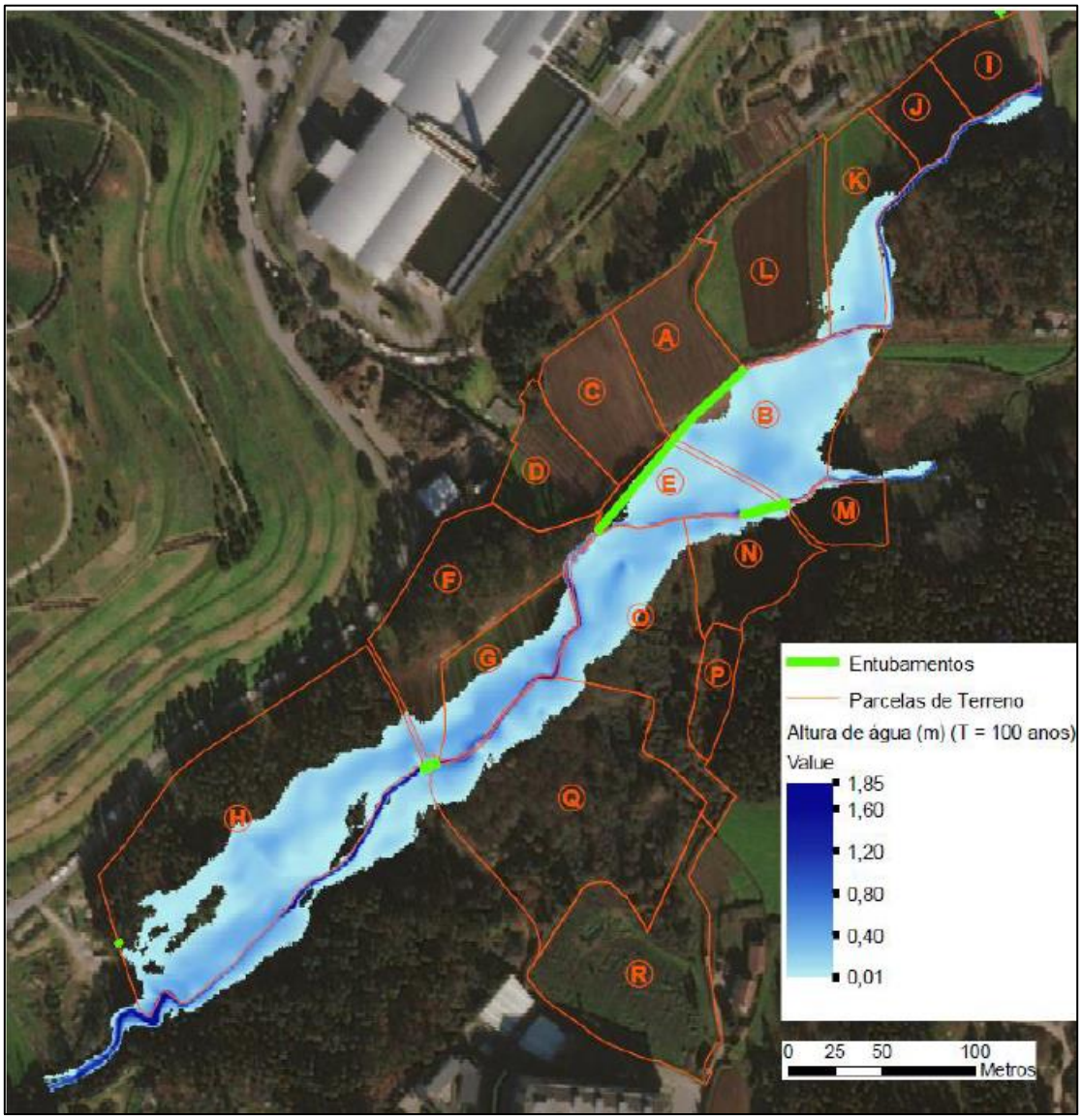


Figura 4.24 –Mapa de inundação na situação atual, considerando um período de retorno de 100 anos (Fonte FEUP, 2022).

Os leitos e margens dos cursos de água desempenham importantes funções ecológicas/serviços de ecossistema, entre os quais se destacam: assegurar a continuidade do ciclo da água; assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica; conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna.

Contudo, de acordo com o levantamento de campo realizado no âmbito do EIA, verifica-se que uma parte significativa do ribeiro do Caneiro, nomeadamente o troço que se encontra entubado e o troço imediatamente a montante, se apresentam com características hidromorfológicas bastante alteradas. Nesse troço, face à atividade agrícola desenvolvida, que ocorre mesmo na margem do ribeiro, não existe qualquer vegetação de cariz ripícola nem espécies de interesse conservacionista. Por outro lado, a reduzida secção do ribeiro nesse troço e o seu entubamento não asseguram a funcionalidade hidráulica do mesmo, pelo que, aquando da ocorrência de precipitação mais intensa, ocorre o galgamento das margens com inundação dos terrenos ajacentes.

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 4.10). 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”.

Quadro 4.10- 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 massa de água rio Tinto, com o código PT003DOU0367, é de natureza ‘’Fortemente modificada” e integra-se na tipologia de “Rios do norte de Pequena Dimensão”. A sua extensão total é de 6,4 km, tendo a bacia de massa de água uma área de 22,9 km^2. O enquadramento territorial para esta massa de água compreende os concelhos de Porto, Gondomar, Maia e Valongo. Esta massa de água encontra-se sujeita a pressões quantitativas e qualitativas por setor de atividade (Quadro 4.11), bem como a pressões biológicas (Quadro 4.12).

Quadro 4.11 - Pressões quantitativas e qualitativas por setor de atividade (APA, 2023).

Pressões qualitativas						
Cargas pontuais por setor de atividade (kg/ano)						
Setor	**Subsetor**	**Rejeições (nº)**	**CBO_5**	**CQO**	**N_{total}**	**P_{total}**
Indústria	Transformadora	2	--	--	--	--
Outro	--	2	150,53	126	23,52	2,35
Urbano	ETAR Urbana	3	112453,89	523312,53	268724,14	49027,69
Cargas difusas por setor de atividade (kg/ano)						
Setor	**Subsetor**		**N_{total}**		**P_{total}/P_{total}_P_2O_5**	
Agrícola	Agricultura		1825,38		353,73	
Agrícola	Floresta		781,06		19,53	
Agrícola	Pecuária		3738,35		1344,33	
Pressões quantitativas						
Volumes captados/estimados por setor de atividade (hm^3/ano)						
Setor	**Subsetor**		**Captações (nº)**		**Volume**	
Outro	--		5		0,021	
Agrícola	Agricultura		--		0,081	
Agrícola	Pecuária		--		0,00054	

Quadro 4.12 - Pressões Biológicas (APA, 2023).

Pressões biológicas				
Tipologia	**Subtipo pressão**	**Fator de pressão**	**Grupo taxonómico**	**Nº de ocorrências**
Introdução de espécies e doenças	Espécies exóticas	Invasão (ou potencial invasão	Plantas terrestres	2

O estado global desta massa de água é, para o terceiro ciclo de planeamento, considerado ‘Inferior a bom’, conforme especificado na Ficha de Caraterização da Massa de Água Superficial (APA, 2023).

O estado global da massa de água provém da conjugação do estado químico e do estado ecológico que, no presente caso, são avaliados como "Insuficiente" e "Mau", respetivamente. No Quadro 4.13 é apresentada a avaliação do Estado/Potencial Ecológico e do Estado Químico e no Quadro 4.14 é apresentada a Classificação do Estado e respetivo nível de confiança em função de cada Ciclo de Planeamento.

Quadro 4.13- Avaliação do estado da massa de água rio Tinto (APA, 2023).

Estado/Potencial ecológico Tipo de elemento de qualidade	Classificação	Parâmetro responsável
Biológicos	Mau	Fitobentos; Macroinvertebrados bentónicos
Hidromorfológicos	Bom	--
Físico-químicos gerais	Razoável	Azoto amoniacal; Azoto total; CBO_5; Condutividade a 20 °C; Fosfatos; Fósforo total; Nitratos; Nitritos; Oxigénio dissolvido /%sat); Oxigénio dissolvido (mg/L)
Poluentes específicos	Razoável	Amoníaco; Crómio dissolvido; Zinco dissolvido
Estado Químico		
Substâncias Prioritárias	Insuficiente	CAS_206-44-0 - Fluoranteno

Quadro 4.14- Classificação do estado da massa de água rio Tinto (APA, 2023).

Ciclo de Planeamento	Estado químico		Estado/Potencial ecológico	
	Estado	Nível de Confiança	Estado	Nível de Confiança
1º Ciclo (2009 – 2015)	Insuficiente	Sem informação	Mau	Médio
2º Ciclo (2016 – 2021)	Insuficiente	Elevado	Mau	Elevado
3º Ciclo (2022 – 2027)	Insuficiente	Elevado	Mau	Elevado
Classificação do estado global				
1º Ciclo	**2º Ciclo**		**3º Ciclo**	
Inferior a bom	Inferior a bom		Inferior a bom	

No âmbito dos trabalhos de realização do EIA, com o objetivo de obter uma caracterização da qualidade da água na linha de água do local de implantação do projeto, foram recolhidas amostras de água superficial no Ribeiro do Caneiro, a montante e jusante da área de implantação do projeto, de modo a proceder à sua caracterização físico-química e microbiológica. A localização dos pontos de amostragem consta da Figura 4.20.

A recolha das amostras de água foi do tipo pontual com recolha manual. O ponto de recolha situou-se na zona central da linha de água, de modo a minorar a influência das margens nas amostras recolhidas.

No Anexo X (Volume III) apresentam-se os Relatórios de Ensaio. As amostras recolhidas encontram-se referenciadas nos Relatórios de Ensaio de acordo com o apresentado no Quadro 4.15.

No Quadro 4.16 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 analíticos.

Quadro 4.15- Referência das amostras de água superficial recolhidas.

Local de recolha	Referência das amostras de água superficial	Referência dos Boletins de Análise	
		Laboratório ALS	Laboratório A3
Ribeiro do Caneiro - montante	151.24	PR2420088	2531/2024
Ribeiro do Caneiro - jusante	152.24		2532/2024

Quadro 4.16 - Resultados obtidos nas determinações analíticas realizadas nas amostras de água superficial.

Parâmetro Analítico	Amostra de água superficial		Decreto-Lei 236/98		
	Ribeiro do Caneiro Montante	Ribeiro do Caneiro Jusante	Anexo XVI		Anexo XXI
			VMR	VMA	VMA
pH (escala de *sorensen*)	6,2	6,5	6,5-8,4	4,5-9,0	5,0-9,0
Temperatura (°C)	18	17	-	-	30
Oxigénio dissolvido (%)	77,8	123	-	-	50
Azoto Amoniacal (mg/L N)	0,069	**9,51**	-	-	1
Azoto Kjeldhal (mg/L N)	<0,50	**6,88**	-	-	2
Alumínio (mg/L)	0,0278	0,0293	5,0	20	-
Bário (mg/L)	0,0120	0,0222	1,0	-	-
Berílio (mg/L)	0,00023	<0,00020	0,5	1,0	-
Boro (mg/L)	0,0188	0,0769	0,3	3,75	-
Cloretos (mg/L)	22,5	41,7	70	-	250
Cobre (mg/L)	0,0078	0,0058	0,20	5,0	0,1
Ferro (mg/L)	0,0888	0,246	5,0	-	--
Lítio (mg/L)	0,0041	0,0044	2,5	5,8	-
Manganês (mg/L)	0,0499	0,0844	0,20	10	-
Níquel (mg/L)	0,0032	0,0035	0,5	2,0	0,05
Nitratos (mg/L NO3)	7,70	16,4	50	-	-
SAR	1,14	2,13	8	-	-
Sulfatos (mg/L SO4)	9,19	8,34	575	-	250
Zinco (mg/L)	0,0258	0,0447	2,0	10,0	0,5
Coliformes fecais (ufc/100ml)	86	**>100**	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 a ultrapassagem de 3 valores regulamentares na amostra identificada como *Ribeiro do Caneiro - jusante*: azoto amoniacal e azoto kjeldhal com valores superiores ao VMA definido no anexo XXI e coliformes fecais com valor superior ao VMA definido no anexo XVI do Decreto-Lei nº 236/98. No ponto *Ribeiro do Caneiro - montante*, não se verificou qualquer ultrapassagem dos limiares de qualidade estabelecidos nos anexos XVI e XXI do DL nº 236/98.

De uma forma geral os valores determinados na caracterização realizada são da mesma grandeza nos dois pontos amostrados, mas ligeiramente superiores no ponto de amostragem localizado a jusante. As únicas exceções verificam-se nos teores em berílio, cobre e sulfatos que são superiores no ponto a montante quando comparados com os teores medidos no ponto a jusante.

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 dos recetores sensíveis que possam ser afetados pelas emissões atmosféricas da Central de Valorização de Biorresíduos (CVB) e, por fim, na avaliação da qualidade do ar atual.

A avaliação da qualidade do ar é efetuada através da análise dos valores medidos nas estações de monitorização mais próximas e pela avaliação da incomodidade de odores realizada com base em dados obtidos em campo e dados estimados através da aplicação de um modelo de dispersão de odores.

4.5.2 Condições de dispersão de poluentes atmosféricos

A dispersão dos poluentes na atmosfera é baseada no conceito de advecção[8] 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.

Para analisar as condições de dispersão de poluentes na área de implantação da CVB teve-se em consideração as Normais Climatológicas do período 1971-2000 (por ser o período com dados disponíveis), da Estação Automática Urbana (RUEMA) – 546 Porto/Serra do Pilar, localizada a uma latitude 41°08’ N, longitude 08°36’ W e altitude de 93 m. Esta estação localiza-se cerca de 9 km a sudoeste da área de implantação do projeto.

A análise das normais climatológicas desta estação (conforme apresentado no subcapítulo 4.1.2) revela que os ventos dominantes são dos quadrantes de oeste (21,4%), este (20,3%) e noroeste (19,9%), com velocidades médias entre 15,8 e 22 km/h. A média anual da frequência de situações de calmaria, em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h, é de 1,5 %.

Considerando ainda o efeito da sazonalidade dos dados de vento registados na estação Porto/Serra do Pilar (1971-2000), observam-se diferenças entre os meses mais quentes (verão – abril a setembro) e os mais frios (inverno – outubro a março). No verão, os ventos de oeste e noroeste surgem com maior predominância (>50%), enquanto no inverno existe uma maior prevalência de ventos dos setores sudeste e este (55%).

Desta análise conclui-se que, considerando o transporte e dispersão, as concentrações médias dos poluentes emitidos na área do projeto localizar-se-ão, maioritariamente, nos quadrantes sudeste, oeste e este.

4.5.3 Recetores sensíveis

A área de implantação da CVB tem na sua envolvente algumas vias rodoviárias relevantes em termos de volume de tráfego (nomeadamente a autoestrada A4), a norte, o que as torna importantes fontes emissoras de poluentes atmosféricos. Na envolvente próxima identificam-se algumas unidades industriais pouco relevantes em termos de emissão de poluentes atmosféricos, com exceção das instalações da atual LIPOR I que inclui uma central de valorização orgânica (CVO).

No que respeita a áreas urbanas, destaca-se Baguim do Monte, a sul do local de implantação do projeto (750 m), alguns bairros habitacionais a norte da A4 (a 250 m da LIPOR I) e outras habitações dispersas. De salientar que esta região, sendo uma zona urbana, é densamente povoada (Figura 4.25).

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

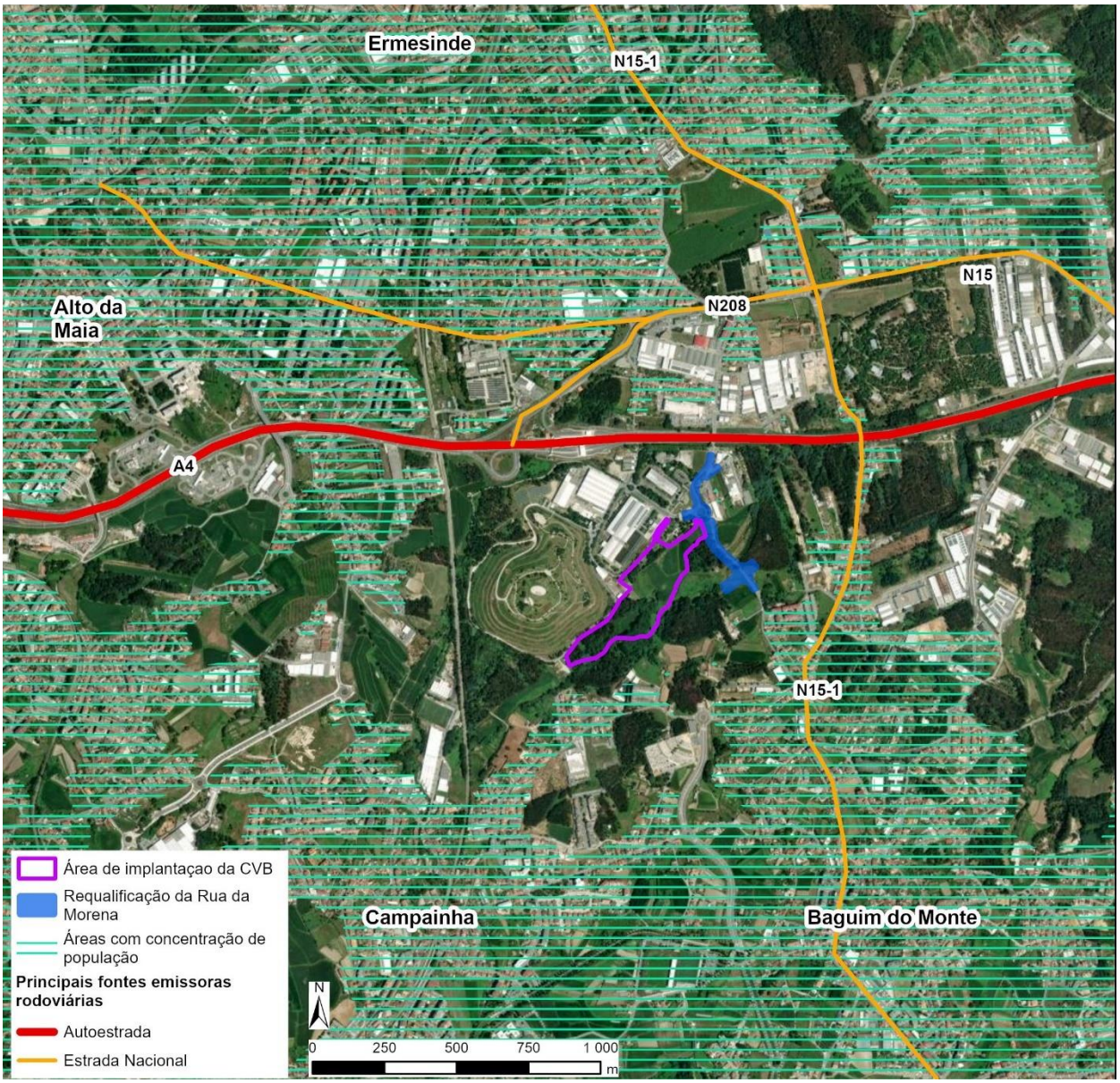


Figura 4.25 – Área de distribuição dos recetores sensíveis e principais fontes emissoras de poluentes atmosféricos na envolvente do local de implantação do projeto.

4.5.4 Emissões de poluentes atmosféricos

4.5.4.1 Enquadramento

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

- O projeto, embora no concelho de Gondomar, será implantado muito próximo do limite administrativo do concelho de Valongo. Os concelhos de Valongo e Gondomar pertencem à Região Norte e Sub-região Área Metropolitana do Porto. Trata-se de uma zona geográfica de elevada densidade demográfica e grande centro de produção e consumo do país. Este enquadramento geográfico de larga escala poderá resultar em valores de fundo de vários poluentes atmosféricos resultantes dos setores dos transportes, indústria e do setor dos serviços e residencial tais como dióxido de azoto (NO_2), dióxido de enxofre (SO_2), ozono (O_3) e partículas;
- Numa menor escala espacial, há que considerar as potenciais emissões de poluentes atmosféricos das atividades industriais em funcionamento num raio de proximidade do local do projeto de até 10 km. Nesta escala, encontram-se várias unidades, com potenciais emissões atmosféricas de NO_2,

SO_2, partículas e outros poluentes específicos de cada unidade. A proximidade aos eixos rodoviários nomeadamente da A4 deverá resultar em ciclos diários e semanais de poluição atmosférica marcados pela variabilidade do tráfego automóvel. Os poluentes atmosféricos com origem no tráfego automóvel são o monóxido de carbono (CO), os óxidos de azoto (NO_x), os Compostos Orgânicos Voláteis (COV) e as partículas. De salientar, ainda, na envolvente do local do projeto, algumas unidades de tratamento de águas residuais e resíduos que, pela sua atividade, poderão emitir odores.

4.5.4.2 Emissões de poluentes atmosféricos nos concelhos de Valongo e Gondomar

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

Como as metodologias de cálculo, as fontes de dados e os fatores de emissão foram sendo aperfeiçoados ao longo do tempo. Assim, os resultados deste inventário não são comparáveis com exercícios anteriores semelhantes. Por essa razão, a análise apresentada incide apenas sobre o ano de 2023 (Agência para o Clima, I.P., 2025).

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 µm (PM2.5);
- Partículas de diâmetro inferior a 10 µm (PM10);
- Monóxido de carbono (CO).

Tendo em conta o enquadramento geográfico do local de implantação do projeto, procede-se à análise das emissões dos concelhos de Gondomar e Valongo (concelho vizinho).

No Quadro 4.17 apresentam-se as emissões totais dos poluentes com relevância para a avaliação da qualidade do ar na área envolvente ao local de implantação do projeto (concelhos de Valongo e Gondomar, ano de 2023).

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 Valongo varia entre 0,03% (para o SO_2) e 0,62% (para CO). Estes valores deverão ser avaliados tendo em consideração que o concelho de Valongo apresenta uma população residente que representa cerca de 0,9% da população nacional. Por sua vez, a área do território deste município é 0,1% da área geográfica de Portugal Continental. Nesta perspetiva, sobressaem as emissões de todos os poluentes, com exceção do SO_2 e NH_3, cuja representatividade nacional está acima da representatividade de área. Em termos demográficos, as emissões de todos os poluentes atmosféricos estão abaixo da representatividade nacional de 0,9%.

No que diz respeito ao concelho de Gondomar, o peso das emissões do concelho, relativamente a Portugal, varia entre 0,04% (para o SO_2) e 1,47% (para NO_X). O concelho de Gondomar apresenta uma população residente que representa cerca de 1,6% da população nacional e a área do território deste município é 0,1% da área geográfica de Portugal Continental. Assim, destacam-se as emissões de todos os poluentes, com exceção do SO_2 e NH_3, cuja representatividade nacional está acima da representatividade de área. No que diz respeito à demografia, sobressaem as emissões de NO_X, cuja representatividade nacional é próxima de 1,6%.

Quadro 4.17- Emissões de poluentes atmosféricos geradas nos concelhos de Valongo e Gondomar em 2023 (Fonte: Agência para o Clima, I.P., 2025).

Poluente	Valongo	Gondomar	Portugal	Peso das emissões de Valongo em relação a Portugal	Peso das emissões de Gondomar em relação a Portugal
NO_X (expresso em NO_2) (kt)	0,64	2,01	136,1	0,47%	1,47%
COVNM (kt)	0,77	1,31	163,3	0,47%	0,80%
SO_X (expresso em SO_2) (kt)	0,01	0,02	41,6	0,03%	0,04%
NH_3 (kt)	0,03	0,05	56,2	0,06%	0,09%
PM2.5 (kt)	0,23	0,40	44,3	0,52%	0,90%
PM10 (kt)	0,25	0,46	57,5	0,44%	0,80%
CO (kt)	1,67	3,51	271,3	0,62%	1,29%

Em suma, as emissões de poluentes atmosféricos registados em Valongo e Gondomar são reduzidas quando comparadas com os valores médios nacionais. Na totalidade dos poluentes analisados, a contribuição destes concelhos para o panorama nacional pode considerar-se diminuta.

Segundo o inventário de emissões consultado, a contribuição dos diferentes setores económicos para as emissões de poluentes atmosféricos, ocorre da seguinte forma (Figura 4.26):

Concelho de Valongo:

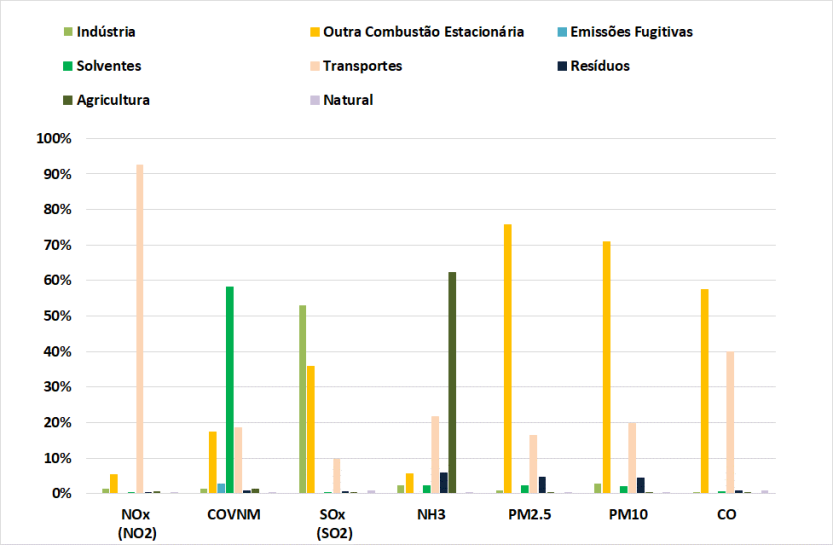
- O setor da 'indústria' é o que mais contribui para as emissões de SO_X;
- O setor 'outra combustão estacionária' é o que mais contribui para as emissões de PM10, PM2.5 e CO;
- O setor da 'solventes' é o que mais contribui para as emissões de COVNM;
- O setor dos 'transportes' é o que mais contribui nas emissões de NO_X;
- O setor da 'agricultura' é o que mais contribui para as emissões de NH_3.

Concelho de Gondomar:

- O setor da 'energia' é o que mais contribui para as emissões de NO_X;
- O setor da 'indústria' tem um grande contributo para as emissões de SO_X;

- O setor 'outra combustão estacionária' é o que mais contribui para as emissões de SO_X, PM10, PM2.5 e CO;
- O setor dos 'solventes' é o que mais contribui para as emissões de COVNM;
- O setor dos 'transportes' é o que mais contribui para as emissões de NO_X;
- O setor dos "resíduos" é o que mais contribui para as emissões de NH_3.

a) Valongo



b) Gondomar

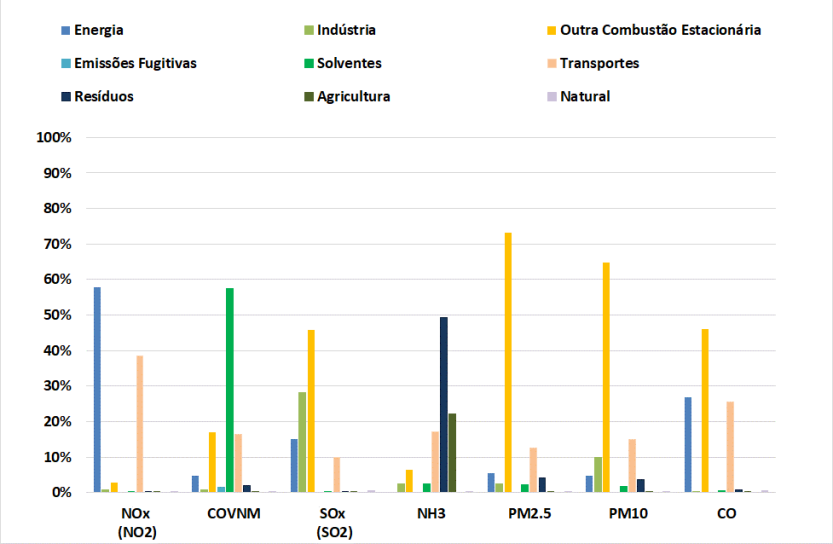


Figura 4.26 - Contribuição dos diferentes setores económicos para a emissão de NO_X, COVNM, SO_X, NH_3, PM2.5, PM10 e CO nos concelhos de a) Valongo e b) Gondomar (Fonte: Agência para o Clima, I.P., 2025).

De salientar que nestes concelhos se localizam grandes fontes industriais emissoras de poluentes atmosféricos, sendo que as emissões de poluentes atmosféricos oriundas dessas fontes se encontram incluídas no inventário anteriormente apresentado. Destas, destacam-se as fontes inseridas na Diretiva PCIP, possuidoras de Licença Ambiental (LA) e com reporte no Protocolo PRTR ("Registo de Emissões e Transferências de Poluentes"). O Regulamento PRTR prevê a aplicação do Protocolo PRTR e abrange as atividades enumeradas no anexo I da Diretiva IPPC. Neste sentido, os estabelecimentos que é oportuno referir individualmente e que se encontram no interior de um raio de 8 km em torno do local do projeto,

dizem respeito aos setores dos 'resíduos' (Recivalongo e LIPOR I) e do 'tratamento de superfícies e metais' (Tafe São Pedro da Cova e Monteiro Ribas).

As emissões de poluentes atmosféricos das unidades anteriormente referidas, que se localizam nos concelhos de Valongo e Gondomar, encontram-se contabilizadas no inventário apresentado.

4.5.4.3 Emissões de poluentes atmosféricos da Central de Valorização Orgânica da LIPOR

A CVO, localizada na área adjacente ao local de implantação do projeto, emite efluentes gasosos com origem em fontes fixas, pelo que a instalação se encontra abrangida pelo Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar (REAR).

Nesta CVO existem várias fontes emissoras de poluentes atmosféricos, sendo que estas fontes podem ser diferenciadas em:

- Fontes fixas: a unidade possui 3 fontes pontuais de emissão para a atmosfera referentes ao processo de fabrico – conduta de exaustão de ar processual (FF1) e fontes de combustão (FF2 e FF3). Os principais poluentes emitidos na fonte pontual FF1 são: PTS, H_2S, COV, NH_3 e odores. As fontes pontuais FF2 e FF3 não são alvo de monitorização pois não estão no âmbito de aplicação do Decreto-Lei n.º 39/2018;
- Fontes difusas e secundárias: incluem a receção e armazenamento de resíduos orgânicos, a movimentação interna de materiais, as zonas de maturação e armazenamento de composto.

A única fonte fixa de poluentes atmosféricos da CVO que possui medições é a FF1, na qual se efetua o autocontrolo exigido no TUA em vigor, sendo de referir que, de acordo com os dados apresentados no Capítulo 3.2.3.7, não ocorreram valores acima dos VLE (valores limite de emissão) impostos na legislação.

No caso dos compostos odoríferos é de referir que apesar dos valores medidos serem inferiores aos VLE, não implica que não seja detetado odor na envolvente. O olfato humano pode detetar o odor a concentrações muito baixas. Por outro lado, as medições realizadas são representativas do período e das condições da amostragem. Neste caso particular, no subcapítulo 4.5.5, apresenta-se uma análise mais pormenorizada aos odores, de modo a avaliar a incomodidade na envolvente da CVO e estabelecer a referência para estes poluentes antes da implantação da nova unidade.

4.5.5 Caracterização da Qualidade do Ar

A avaliação da qualidade do ar é efetuada através da análise dos valores medidos na estação de monitorização mais próxima da área em estudo e da comparação com a legislação de qualidade do ar em vigor.

Tendo em conta que nas estações de monitorização não são medidos odores, no âmbito do presente estudo é apresentada a avaliação da incomodidade de odores com o recurso a estudos técnicos elaborados para o efeito.

4.5.5.1 Poluentes atmosféricos monitorizados em ar ambiente segundo o Decreto-Lei nº 102/2010

A legislação aplicável para os poluentes atmosféricos monitorizados em ar ambiente é o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei nº 43/2015, de 27 de junho), onde constam os critérios de validação para a agregação de dados e para o cálculo dos parâmetros estatísticos.

No que diz respeito à qualidade do ar na área evolvente ao local de implantação do projeto, apresenta-se, em primeiro lugar, uma análise de carácter amplo (escala regional) através do índice de qualidade do ar para a zona Porto Litoral, considerando os últimos três anos disponíveis (Figura 4.27).

Pela análise dos dados medidos para a zona 'Porto Litoral', observa-se que a qualidade do ar na zona em estudo é na generalidade muito boa e boa (com valores acumulados destes dois índices iguais a 78, 77 e 82%, respetivamente em 2022, 2023 e 2024). Nestes anos, o índice 'médio' foi de 16% (2022), 21% (2023) e 14%

(2024). É de salientar que a classificação de 'fraco', para o índice de qualidade do ar, foi de 5% em 2022, 2% em 2023 e 3% em 2024. Em 2022 e 2024 registou-se um índice 'mau' em 1% do ano.

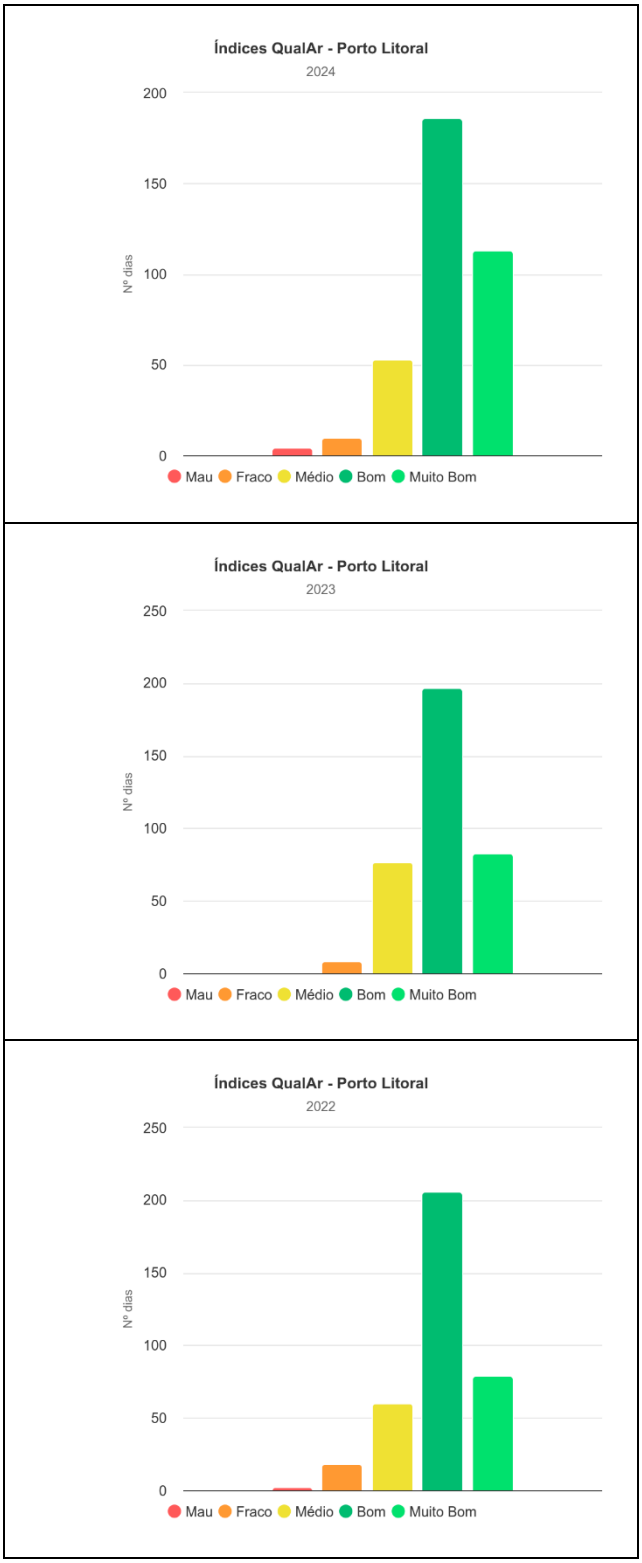


Figura 4.27 - Índice da Qualidade do ar para a zona Porto Litoral, para os anos de 2022, 2023 e 2024. (Fonte: https://qualar.apambiente.pt/indices).

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 é Ermesinde-Valongo, a qual pertence à rede de monitorização da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. Esta estação é uma

estação urbana de fundo e localiza-se cerca de 1 km a norte do local de implantação do projeto, no concelho de Valongo, freguesia de Ermesinde. Com este tipo de estações ("urbana de fundo") pretende-se que a monitorização da qualidade do ar seja referente à exposição da população à poluição atmosférica de fundo dos centros urbanos.

A estimativa do raio de representatividade para este tipo de estações pode ir a vários quilómetros quadrados, segundo o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, apresentando essas áreas um nível de poluição que não deve ser dominado por uma única fonte.

O local de implantação do projeto encontra-se numa zona que se considera semelhante à monitorizada pela estação referida (Figura 4.28), sendo esta adequada para caracterizar a situação de referência da área de estudo.

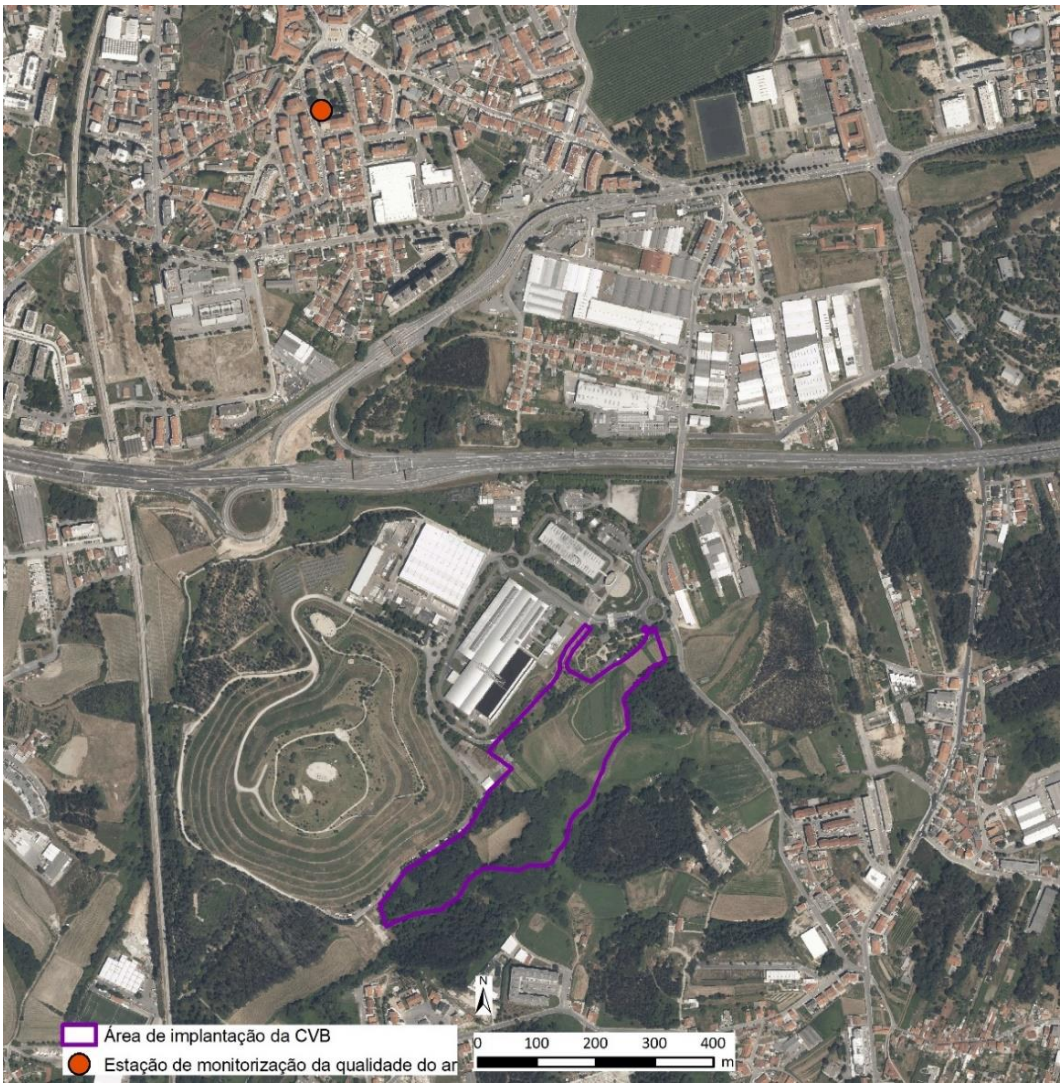


Figura 4.28 - Localização da estação de monitorização da qualidade do ar de Ermesinde-Valongo Norte (Fonte: https://qualar.apambiente.pt/qualar/estacoes).

No Quadro 4.18 apresentam-se os valores obtidos, para os vários poluentes, na estação de monitorização da qualidade do ar de Ermesinde-Valongo, para os anos de 2022, 2023 e 2024. Nestes anos, os valores monitorizados na estação de Ermesinde-Valongo não apresentam incumprimentos dos valores limite impostos na legislação da qualidade do ar nas PM10 e NO_2. No que diz respeito ao ozono, os limiares e o valor alvo de objetivo de longo prazo foram excedidos. Sendo um poluente secundário, o ozono não é emitido por fontes emissoras de poluentes atmosféricos. Os níveis de ozono estão associados às condições meteorológicas (forte presença de radiação e temperaturas elevadas) e resultam da formação fotoquímica a partir dos seus precursores (NO_x e COV).

Quadro 4.18- Resumo dos valores medidos na estação de monitorização da qualidade do ar de Ermesinde-Valongo e comparação com o DL nº 102/2010.

Poluente	Parâmetros estatísticos	2022	2023	2024	Valor limite
O_3	Excedências ao limiar de informação (nº)	10	1	0	180 µg/m³
	Excedências ao limiar de alerta (nº)	0	0	0	240 µg/m³
	Excedências ao valor alvo para proteção da saúde humana (nº)	0	0	14	120 µg/m³, 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)	10	8	22	120 µg/m³
	Eficiência horária/diária (%)	35/34	69/67	98/97	---
PM10	Média (µg/m³)	25	23	19	40 µg/m³
	Excedências ao VL diário para proteção da saúde humana (nº)	6	14	11	50 µg/m³, valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
	Eficiência horária/diária (%)	52/52	88/87	95/93	---
NO_2	Média (µg/m³)	19	19	16	40 µg/m³
	Excedências ao VL horário para proteção da saúde humana (nº)	0	0	0	200 µg/m³, valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
	Limiar de Alerta	0	0	0	400 µg/m³
	Eficiência horária (%)	57	96	98	---

4.5.5.2 Avaliação da Incomodidade de Odores

As reclamações de odor são muito comuns, sobretudo quando os bairros residenciais estão localizados perto de atividades emissoras de compostos odoríferos, como sejam: unidades agropecuárias, estações de tratamento de águas residuais, centrais de compostagem, refinarias, aterros sanitários, atividades relativas ao tratamento de subprodutos animais, entre outros.

O odor é definido como uma sensação resultante da receção de um estímulo pelo sistema olfativo. A frequência, a concentração, o tipo e o nível de deteção dos odores são as principais características cujos efeitos combinados poderão afetar as populações.

Os odores podem provocar alterações ao nível do humor de uma pessoa. 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 o odor ocorre. Em situações extremas, os odores podem afetar a população, interferindo com as relações humanas, investimento de capital, afetando a economia e condicionando o crescimento de uma região.

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

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

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.

Os compostos reduzidos de enxofre, tais como os mercaptanos e os sulfuretos orgânicos, tendem a ser os mais "mal odorosos", tendo por base os níveis de concentração relativamente baixos para os quais se detetam. A abordagem de medir apenas alguns parâmetros químicos, como os mercaptanos e os sulfuretos orgânicos é bastante limitativa, não só porque os odores normalmente resultam de misturas complexas de substâncias químicas e não de determinados parâmetros, mas também porque raramente as concentrações dessas substâncias são possíveis de correlacionar com os odores detetáveis.

A sensibilidade dos métodos analíticos não é comparável com o sentido do olfato humano, apresentando limitações na capacidade de prever ou modelar a perceção humana do odor com base em parâmetros químicos medidos. Assim, surgiu a necessidade de desenvolver métodos específicos para avaliar a concentração de odor, por olfatometria e métodos específicos para a determinação do impacte do odor.

A concentração a que um odor é detetado pelo olfato humano é referida normalmente como o limiar de deteção. 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 e o modo de expressar a concentração de odores, constituindo a linha de orientação europeia neste âmbito.

A avaliação da incomodidade de odores baseia-se na avaliação da perceção dos odores em ar ambiente, ou seja, após a sua libertação para a atmosfera.

Para fontes de odores pontuais ou outras bem identificadas e caracterizadas, a avaliação da incomodidade é idêntica à avaliação do impacte na qualidade do ar de qualquer outra fonte de poluentes atmosféricos. Como resultado, os dados de emissão e de meteorologia apresentam-se como dados de entrada para a aplicação de modelos de dispersão, de forma a se obterem os níveis de incomodidade anual.

No entanto, se se considerarem fontes cuja emissão não esteja bem caracterizada nem identificada (por exemplo emissões difusas) ou não exista a possibilidade de caracterização das emissões, a norma europeia EN 16841-2:2016 - *Ambient air - Determination of odour in ambient air by using field inspection - Part 2: Plume method* apresenta uma metodologia para determinação da dimensão do penacho de odor. De salientar que, as medições do penacho são representativas apenas dos períodos de medição e, como tal, para estender a avaliação para um período anual é necessário recorrer à modelação.

A metodologia geral de avaliação de incomodidade de odores adotada no presente estudo (Figura 4.29) baseou-se nos dados de autocontrolo da central de valorização orgânica (atualmente em funcionamento) da LIPOR I (localizada na adjacência ao local de implantação da CVB), com posterior aplicação do modelo de dispersão e na aplicação da norma europeia EN 16841-2:2016 para a medição de odores na área envolvente à fonte.

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 perceção dos odores após a sua libertação para a atmosfera (em % de horas anuais) (Quadro 4.19).

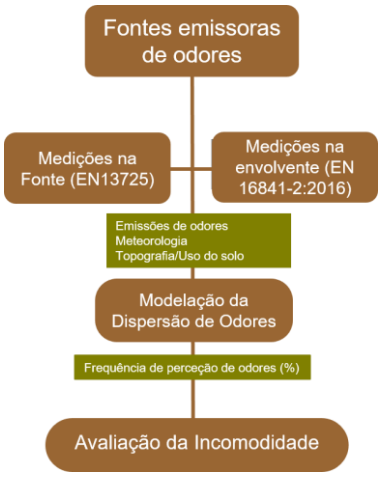


Figura 4.29 - Metodologia de avaliação da incomodidade de odores.

Quadro 4.19- Valores limite de exposição de odores definidos nas diretrizes GOAA – *Guideline on Odour in Ambient Air*.

Legislação	Parâmetro	Valor limite
Alemã	Frequência de perceção 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 perceção 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).

4.5.5.2.1 Medição de penachos na envolvente da CVO

No presente capítulo são apresentados os resultados das medições dos penachos de odor na área envolvente à CVO da LIPOR I. Os penachos foram realizados em 2021, no âmbito do "Estudo de Odores da Central de Valorização Orgânica da LIPOR" (IDAD, 2022).

As medições de penacho de odor foram efetuadas com base na norma europeia EN 16841-2: 2016, a qual descreve um método para determinar a extensão do penacho dos odores percecionados, de uma fonte específica, utilizando a observação direta no campo por assessores qualificados.

O método de determinação do penacho de odores envolve a determinação da presença ou ausência (sim/ não) de odores identificáveis na envolvente das fontes de emissão de odores, considerando situações específicas de emissão e determinadas condições meteorológicas. A unidade de medida é a presença ou ausência de odores identificáveis numa determinada localização, considerando a direção do vento da fonte para o assessor. A extensão do penacho é avaliada como a transição de presença para ausência de odor.

As medições do penacho de odor são realizadas por assessores qualificados. O procedimento de seleção do painel de assessores é realizado de acordo com os critérios da Norma Europeia *"EN 13725:2022 – Stationary source emissions - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry and odour emission rate"*.

No decorrer do estudo mencionado foram realizadas 11 observações para delimitação do penacho de odor, tendo sido identificados 10 ciclos de medição. A amostragem foi realizada ao longo de um mês – 14 de novembro a 17 de dezembro de 2021 - representando as condições de emissão e de meteorologia (nomeadamente de orientação e velocidade do vento), existentes em cada um desses momentos

Na Figura 4.30 apresenta-se a sobreposição dos penachos de odor obtidos no decurso do estudo de caracterização de odores na envolvente das instalações da CVO.

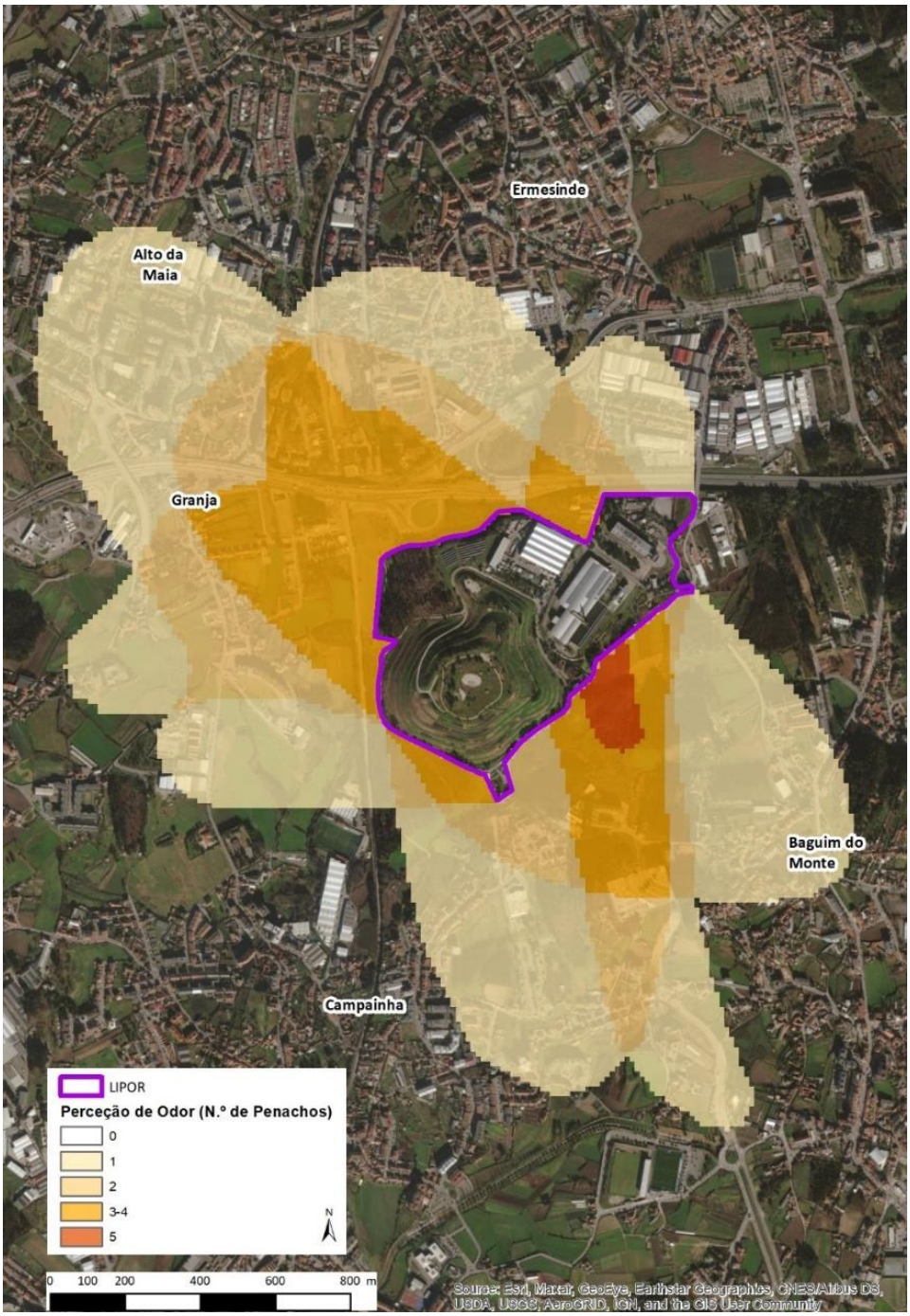


Figura 4.30 - Sobreposição dos penachos de odor percecionados na envolvente da CVO entre 24 de novembro e 17 de dezembro de 2021.

Através da análise da Figura 4.30, pode concluir-se que a área cumulativa obtida pela sobreposição dos penachos identificados na amostragem realizada, abrange todos os quadrantes, com exceção da área localizada a leste da CVO. Os penachos atingem zonas residenciais, comerciais e agrícolas, nomeadamente, os lugares de Alto da Maia, Granja e Baguim do Monte. O odor proveniente da CVO foi ainda percecionado no Cemitério de Baguim do Monte, nas Piscinas Municipais de Águas Santas, na paragem de Metro de Baguim do Monte e nas zonas comerciais da Rádio Popular, do Poupeuro Ermesinde e Zona Industrial e de Serviços de Ermesinde.

4.5.5.2.2 Modelação da dispersão de odores

Para avaliar a incomodidade de odores anual na envolvente da CVO foi aplicado um modelo de dispersão de odores às emissões das fontes.

A dispersão de poluentes na atmosfera e a sua concentração ao nível do solo depende de fatores que são parametrizados no modelo como:

- Domínio de simulação;
- Condições meteorológicas;
- Topografia e uso do solo;
- Intensidade de emissões da fonte emissora.

Domínio de simulação

O domínio de simulação da dispersão de odores foi selecionado considerando a localização, as características das fontes emissoras e limites de utilização do modelo, apresentando uma dimensão total de 7000 x 6500 m^2, com resolução horizontal de 100 m^2 e 19 níveis verticais (Figura 4.31).

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.



Figura 4.31 - Domínio de simulação.

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

O TAPM já 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 2024. 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 4.32 apresenta-se a rosa de ventos (ano de 2024), onde se observa uma predominância de ventos anuais do quadrante leste com velocidade média anual de 3,3 $m.s^{-1}$. As horas calmas são cerca de 3,4%. Estes resultados são semelhantes às conclusões obtidas pela análise das normais climatológicas.

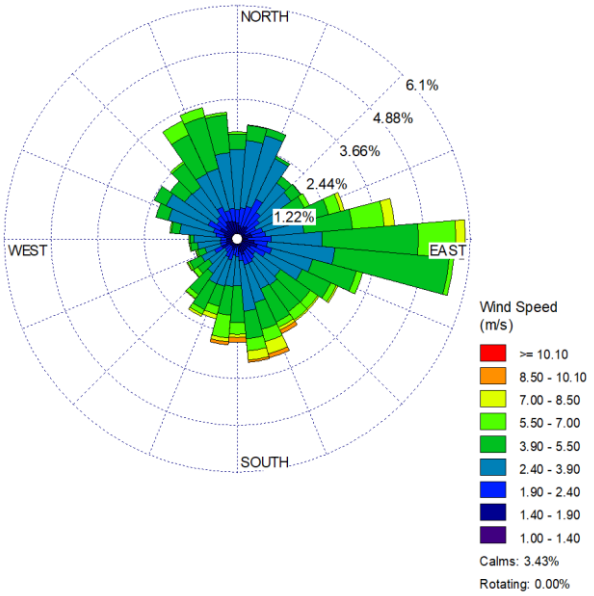


Figura 4.32 - Rosa de ventos calculadas pelo modelo TAPM, para o ano de 2024.

Topografia

A topografia de uma região pode influenciar o escoamento atmosférico. Por exemplo, em zonas costeiras, ocorre um fenómeno de circulação térmica denominado de brisa marítima que influencia a dispersão de poluentes e a sua concentração ao nível do solo. A causa fundamental deste fenómeno meteorológico é a diferença de aquecimento entre as superfícies da terra e do mar, sendo que, no verão, as massas de ar marítimas transportadas para terra, pela brisa marítima, podem conter poluentes libertados anteriormente e presos na brisa.

No que diz respeito às condições de terreno, 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.

Na Figura 4.33 apresenta-se orografia a área em estudo. O local em estudo caracteriza-se por uma zona orograficamente pouco acidentada com vastas áreas urbanas. Dadas estas características, antecipam-se ventos fracos na zona de implantação da CVO que poderão induzir à acumulação de poluentes na atmosfera em determinadas situações meteorológicas.

Emissões de Odores

No modelo de dispersão de odores foi considerada exclusivamente a fonte pontual designada por FF1 – sistema de tratamento de odores da Central de Valorização Orgânica (CVO) da LIPOR, correspondente ao biofiltro atualmente em funcionamento. Importa salientar que o presente estudo não contempla as potenciais emissões difusas de odores provenientes da unidade, ou seja, aquelas que eventualmente não são captadas nem encaminhadas para o sistema de tratamento de ar.

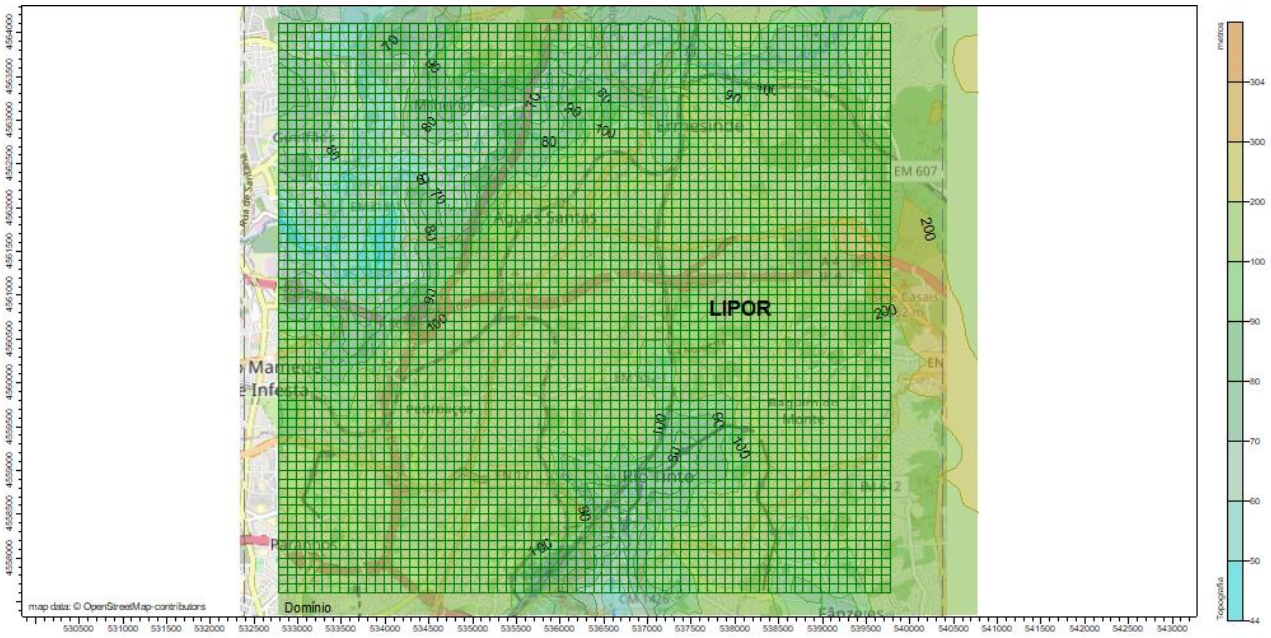


Figura 4.33 - Topografia da área de estudo.

As características físicas das fontes e o seu funcionamento encontram-se descritas Quadro 4.20.

Quadro 4.20- Emissão de odores e características das fontes utilizadas no modelo.

Fonte	Diâmetro (m)	Altura (m)	Velocidade (m/s)	Temperatura (°C)	Emissão de odores UO_E/h
Biofiltro	2,30	32, 34 e 36	6,6	32	43 755 994*

*Referente apenas à média geométrica das amostragens de 2024 numa chaminé.

O modelo AUSTAL 200G foi aplicado para o ano de 2024, calculando-se as frequências de perceção de odores para as 8760 horas do ano. A simulação de um ano de dados meteorológicos permite avaliar todas as situações meteorológicas representativas da região e do ano, inclusive as situações adversas à dispersão de poluentes.

Tal como se referiu anteriormente, não existe legislação Portuguesa que determine limites de exposição a odores, pelo que a avaliação da incomodidade de odores baseou-se na legislação Alemã, a qual indica limites de exposição para a perceção de odores (em % de horas anuais):

- 10% de horas num ano para zonas residenciais e mistas;
- 15% de horas num ano para zonas industriais.

Estes valores limite indicam que, num ano, não deverá ocorrer uma perceção de odores superior a 10 % de horas (876 horas em 8760 horas do ano), para zonas residenciais e mistas e superior a 15 % de horas (1314 horas nas mesmas 8760 horas) para zonas industriais. A Figura 4.34 apresenta a distribuição anual da frequência de perceção de odores na área de estudo.

Os resultados revelam que a perceção dos odores provenientes da CVO ocorre de acordo com a predominância de ventos de leste, sul e noroeste.

A frequência de perceção de odores apresenta valores entre 1 % e 10 % sobretudo na área localizada nas imediações da instalação, com destaque para a zona norte (próximo da A4), oeste e sudeste. Destaca-se a presença de algumas habitações nessa área, as quais poderão ser potencialmente afetadas por estes níveis de odor. Refira-se ainda que não se verificam frequências de perceção superiores aos limiares de 10 % e 15 % estabelecidos na legislação alemã (VDI 3940), considerados como limites de incomodidade.

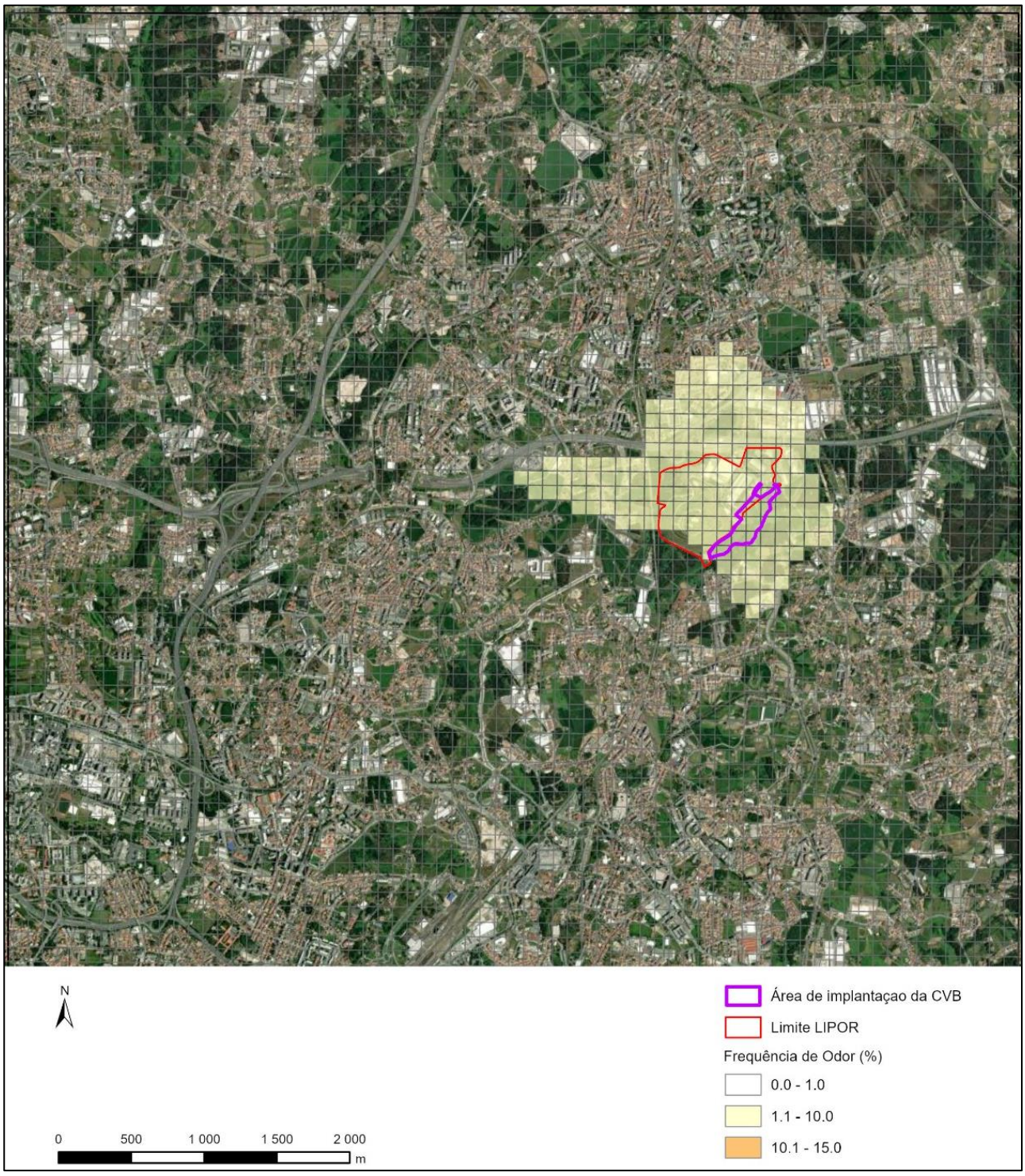


Figura 4.34 - Frequência de perceção de odores para o ano de 2024 obtida através da aplicação do modelo.

Para uma melhor interpretação dos resultados foram calculadas as áreas dos domínios de simulação com valores da perceção de odores entre 1 % e 10% e o número de pessoas afetadas nesta área (Quadro 4.21). O valor da população foi estimado cruzando a frequência de perceção 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 referenciação 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 os odores provenientes do funcionamento da CVO, em 2024, cerca de 3323 pessoas (numa área de 1,85 km^2) poderão ter detetado o odor proveniente da unidade com uma frequência de perceção de odores entre 1 % e 10% das horas do ano.

Quadro 4.21- Área e população afetada por níveis de perceção de odores entre 1 % e 10%.

	Frequência de perceção de odores
Área (km^2)	1,85
População (nº)	3323

4.5.6 Síntese

A avaliação da qualidade do ar foi efetuada com base em várias metodologias complementares, incluindo análise de dados medidos em estações de monitorização, inventariação de emissões atmosféricas, medições de odres na envolvente da CVO e modelação de dispersão de odores.

Globalmente, as emissões atmosféricas dos concelhos de Valongo e Gondomar têm baixo peso a nível nacional, tendo como fontes principais as associadas a setores como transportes, indústria e combustão estacionária.

A área de estudo, situada entre os concelhos de Gondomar e Valongo, apresenta influência significativa de tráfego rodoviário (A4) e da atividade da LIPOR I, nomeadamente da Central de Valorização Orgânica, em termos de odores. A qualidade do ar regional (Porto Litoral) tem sido geralmente classificada como “boa” ou “muito boa” nos últimos anos, com excedências pontuais apenas no ozono (O_3), associadas a condições meteorológicas adversas.

A estação de monitorização mais próxima (Ermesinde-Valongo) não registou incumprimentos nos limites legais para PM10 e NO_2 entre 2021 e 2023.

De acordo com a modelação da dispersão de odores apresentada, verifica-se que, na situação atual, não há população residente exposta a níveis superiores aos limites considerados. Já a perceção ocasional de odores (entre 1 % e 10 %) pode abranger um número alargado de pessoas numa área próxima da CVO.

4.6. Ambiente sonoro

Pode considerar-se o ruído como um dos principais fatores que contribuem para a degradação da qualidade de vida. As alterações poderão ser especialmente gravosas quando esteja em causa o cumprimento dos critérios estabelecidos na legislação, nomeadamente no que se refere ao critério de exposição máxima e ao critério de incomodidade.

Para além destas preocupações ligadas à implantação de atividades no território, há que referir os aspetos socioculturais que estão na origem de muitos dos problemas de ruído e a necessidade de, também nesta área, promover alterações no comportamento dos cidadãos, baseadas na consciencialização dos efeitos nefastos de níveis elevados de ruído. Considera-se como recetor sensível, uma edificação para uso habitacional ou edificações com uso social, nomeadamente, hospitais e outras unidades de cuidados de saúde, escolas, creches, espaços de lazer e outros equipamentos coletivos utilizados pelas populações como locais de recolhimento.

4.6.1 Enquadramento Legal

A legislação nacional sobre ruído, consubstanciada pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR) - Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto, - prevê a regulação da instalação e exercício de atividades ruidosas permanentes (artigo 13º), sendo especificamente estabelecido, no n.º 7 deste artigo, que aquele se «*aplica também à instalação e ao exercício de atividades ruidosas sujeitas a avaliação de impacte ambiental*».

De acordo com o RGR, zonas sensíveis são áreas definidas em plano municipal de ordenamento de território como vocacionadas para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinados a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

As zonas mistas são definidas em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, para além dos referidos na definição de zonas sensíveis.

A classificação das zonas sensíveis e mistas é efetuada em função do valor dos parâmetros L_{den} e L_n, sendo L_{den}, o indicador de ruído diurno-entardecer-noturno, dado pela fórmula:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24}\left[13 \times 10^{\frac{Ld}{10}} + 3 \times 10^{\frac{Le+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{Ln+10}{10}}\right]$$

em que:

L_d – Indicador de ruído diurno (das 7 às 20 horas);

L_e – Indicador de ruído do entardecer (das 20 às 23 horas);

L_n – Indicador de ruído noturno (das 23 às 7 horas).

As condicionantes respeitantes à instalação e exercício de atividades como as da unidade industrial em estudo são essencialmente as seguintes:

i. A classificação pelas câmaras municipais de zonas como sensíveis implica a automática proibição de instalação e exercício de atividades ruidosas de caráter permanente (n.º 4 do artigo 13.º do RGR);

ii. A instalação e o exercício dessas atividades em zonas mistas, ou nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas, ficam condicionados ao respeito pelos limites constantes do Quadro 4.22 (n.º 1 do artigo 13º do RGR);

iii. 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 pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno, nos termos do Anexo I do RGR;

iv. Segundo o previsto no n.º 5 do artigo 13.º, os limites de incomodidade são aplicáveis apenas para valores de L_{Aeq} do ruído ambiente superiores a 45 dB(A) (considerando as disposições dos n.ºs 1 e 4 do Anexo I) em locais exteriores.

Quadro 4.22 - Valores limite de exposição por tipologia de zona.

Classificação do local em análise	Indicador L_{den} em dB(A)	Indicador L_n em dB(A)
Zona Mista	≤ 65	≤ 55
Zona Sensível	≤ 55	≤ 45
Zonas Sensível com uma grande-infraestrutura de transporte (GIT) em exploração na proximidade	≤ 65	≤ 55
Zonas Sensível com uma GIT aéreo projetada para a proximidade	≤ 65	≤ 55
Zonas Sensível com uma GIT não aéreo projetada para a proximidade	≤ 60	≤ 50
Zona ainda não classificada	≤ 63	≤ 53
Zona não classificada	Os recetores sensíveis não integrados em zonas classificadas, por estarem, por exemplo, localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite	

4.6.2 Caracterização da situação de referência

O RGR 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 4.35 identifica-se a localização dos recetores sensíveis mais próximos do local de implantação da Central de Valorização de Biorresíduos (CVB) em avaliação, junto dos quais foram realizadas medições, os quais se identificam também no Quadro 4.23.

Quadro 4.23- Localização dos recetores sensíveis mais próximos da área de implantação da CVB.

Recetor Sensível			
Tipologia	Designação	Coordenadas geográficas	Distância aprox. ao limite da área da CVB (m)
Habitação	P1	41º 11’ 35.66’’ N 8º 33’ 6.01’’ W	115
Habitação	P2	41º 11’45.22’’ N 8º 32’ 34.92’’ W	340
Habitação	P3	41º 11’59.14’’ N 8º 32’ 44.50’’ W	120
Habitação	P4	41º 12’ 9.64’’ N 8º 32’ 42.97’’ W	445

Relativamente às principais fontes de ruído atualmente existentes na área de estudo, estas relacionam-se com o tráfego rodoviário existente na via mais próxima, - a Rua Morena, na EN15-1 e A4 (estas já mais distantes), e com as atividades atualmente existentes na LIPOR I, nomeadamente a entrada e saída de viaturas.

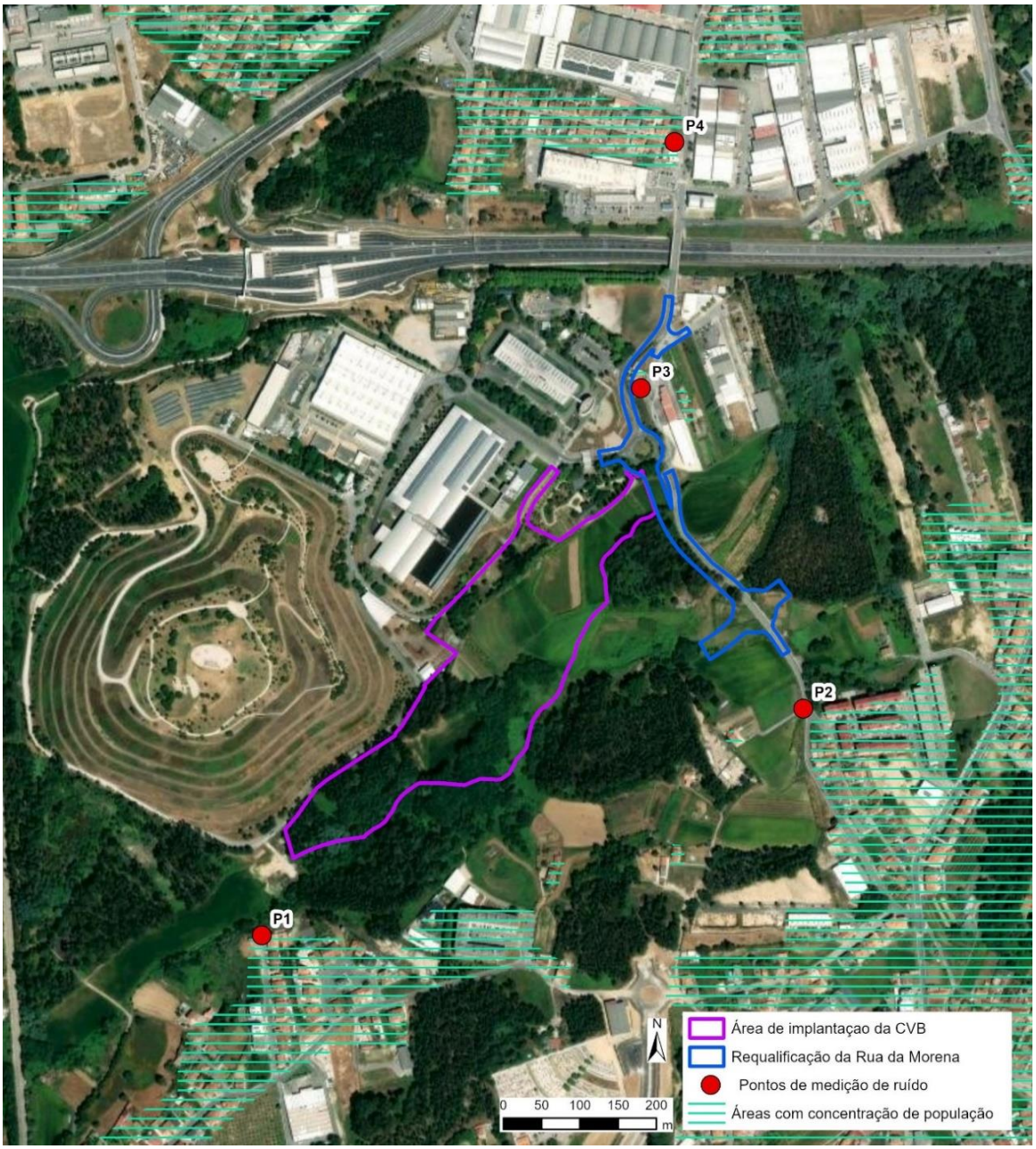


Figura 4.35 – Representação dos recetores sensíveis mais próximos.

4.6.2.1 Enquadramento da área de estudo no PDM de Gondomar e de Valongo

O PDM de Gondomar inclui uma Planta de Ordenamento relativa ao 'Zonamento Acústico', assinalando Zonas Mistas e áreas de conflito acústico, não existindo zonas classificadas como Sensíveis. No extrato da referida planta, apresentado na Figura 4.36, identifica-se a localização dos pontos de medição de ruído utilizados no âmbito do presente estudo (P1, P2 e P3).

O PDM de Valongo, na Planta de Ordenamento – 'Salvaguarda de Riscos' apresenta o 'zonamento acústico' e as zonas e 'conflito acústico'. No extrato apresentado na Figura 4.36, identifica-se a localização do ponto de medição de ruído realizado neste concelho (P4), estando o mesmo implantado em 'zona mista'.

Os pontos P1, P2 e P4 localizam-se junto a recetores sensíveis implantados em 'zona mista'. Observa-se que o ponto P3 não está inserido em zona acusticamente classificada. Contudo, este ponto está junto a uma moradia de habitação, pelo que deverá ser considerado um recetor sensível fora de zona acusticamente classificada, ou seja, um recetor sensível isolado. Essa situação está prevista no ponto 6 do artigo 50.º do Regulamento do PDM de Gondomar sendo equiparado a Zona Mista.

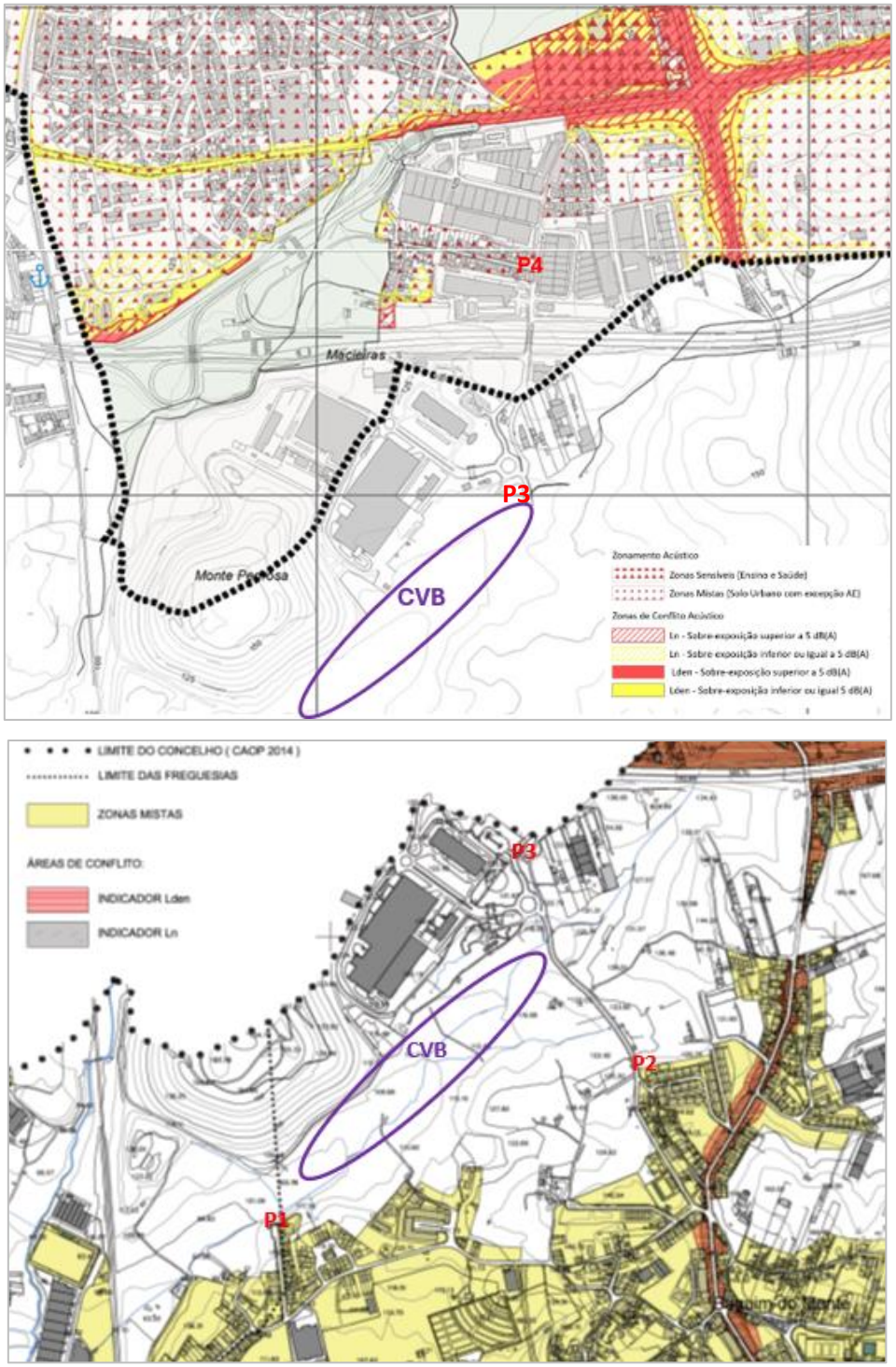


Figura 4.36 – Extratos da Planta de 'Zonamento Acústico' do PDM de Gondomar (imagem inferior) e da Planta de 'Salvaguarda de Riscos' de Valongo (imagem superior), com a localização dos pontos de medição de ruído e com indicação da localização aproximada da CVB *(sem escala).*

4.6.2.2 Caracterização dos Níveis de Ruido

Para a caracterização dos níveis de ruído atualmente existentes junto dos recetores sensíveis mais próximos da área do projeto, foi efetuada a modelação das vias rodoviárias, por forma a construir um modelo representativo da situação existente, permitindo determinar o ruído da situação atual.

Para a elaboração dos Mapas de Ruído da área do projeto, tomaram-se como referência os requisitos descritos nos documentos técnicos da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) «*Diretrizes para Elaboração de*

Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU» (maio de 2022), assim como outros aspetos previstos na Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Concelho, de 25 de junho de 2002, relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente.

Os princípios básicos da modelação acústica, métodos de cálculo adotados e software utilizado encontram-se descritos nos pontos seguintes.

Os mapas de ruído foram elaborados para os indicadores de ruído L_{den} e L_n, na aceção prevista no RGR, tendo-se considerado os períodos de referência diurno (7:00h-20:00h), do entardecer (20:00h-23:00h) e noturno (23:00-7:00h).

Fontes de Ruído – Recolha e Tratamento de Dados de Entrada

De acordo com o RGR, fontes de ruído resultam de atividades ruidosas de carácter permanente, ou seja, são todas as atividades suscetíveis de produzir ruído nocivo ou incomodativo para os que habitem ou permaneçam nas imediações do local onde decorrem. Estão excluídas do âmbito dos mapas de ruído as atividades ruidosas ditas temporárias (obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados).

A seleção, identificação e caracterização das fontes sonoras é um aspeto crucial na elaboração de um mapeamento de ruído. De uma forma genérica, para os mapas de ruído, as principais tipologias de fontes a considerar e avaliar são: o tráfego rodoviário, o tráfego ferroviário, os aeroportos ou aeródromos e as indústrias.

Concretamente, para presente caso, considerou-se apenas o tráfego rodoviário, sendo este a fonte mais significativa na área do projeto e a única para a qual foram disponibilizados dados.

Para a previsão dos níveis sonoros correspondentes à situação atual, foram utilizados os dados de tráfego presentes no Estudo de Tráfego (Engimind, 2025), elaborado no âmbito do projeto da CVB. Calculou-se o tráfego médio horário, por forma a caracterizar as vias rodoviárias/acessos mais significativos da área do projeto para a situação atual.

No Quadro 4.24 apresentam-se os valores de tráfego rodoviário e na Figura 4.37 estão representados os troços da via e a área do projeto de modelação (assinalada a vermelho), que engloba a área de implementação da CVB, os recetores sensíveis mais próximos (habitações) e as vias relevantes.

Quadro 4.24- Valores de TMH por tipologia de veículo e período de referência para a situação atual.

Troço	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
A	48	2	30	2	14	0
B	213	19	133	9	49	1
C	228	24	151	11	58	1
D	151	13	94	6	35	1
E	78	9	47	4	19	0
F	137	15	87	8	34	0
G	193	17	119	7	43	1
I	47	1	25	0	5	0
J	95	5	55	2	17	0
L	169	20	92	0	22	0
M	494	42	325	22	116	5
N	72	0	44	0	14	0

Legenda: TMH-VL e THM-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros e pesados



Figura 4.37 – Representação esquemática das vias/troços rodoviários usados para a modelação da área de estudo. (imagem sem escala).

Previsão de Níveis Sonoros (Construção do Modelo de Cálculo)

Para a elaboração da modelação acústica do presente estudo, utilizou-se o software computacional para simulação da emissão e propagação sonora "CADNA A, versão 2023 (DataKustik), parametrizado de acordo com métodos de cálculo recomendados pela Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, designadamente para o ruído associado à implantação do projeto. Para o ruído provocado pelo tráfego rodoviário e ruido industrial foi utilizado o método de cálculo CNOSSOS-EU.

Medições de Verificação/Validação

A validação do processo de cálculo foi efetuada por comparação dos resultados obtidos na modelação com os obtidos nas medições acústicas, especificamente levadas a cabo para o efeito em 3 locais, cuja localização se encontra representada na Figura 4.38.

Para a caracterização dos níveis de ruído presentes na área do projeto, na situação de referência, procedeu-se à avaliação de ruído ambiente exterior existente junto dos recetores sensíveis (por laboratório Acreditado) nos três períodos de referência. Estas medições foram realizadas nos dias 23 e 30 de janeiro de 2025 (Anexo XI no Volume III). Nesse período foram também realizadas contagens de tráfego rodoviário que serviram de base à simulação acústica realizada. Os principais resultados obtidos são apresentados no Quadro 4.25.



Figura 4.38 - Representação esquemática dos locais de validação do modelo de cálculo (Figura sem escala).

Como critério de aceitação/validação dos resultados obtidos por modelação, foi fixado em ± 2 dB(A) a diferença aceitável entre os resultados previstos por modelação e os resultados das medições efetuadas.

Quadro 4.25- Resultados da comparação entre os resultados obtidos por modelação e por medição.

Local	Lden [dB(A)]			Ln [dB(A)]		
	Medição	Simulação	Desvio	Medição	Simulação	Desvio
PV1 (Ponto P2)	62	63	1,4	53	52	-1,0
PV2 (Ponto P3)	56	58	1,9	47	45	-2,1
PV3 (Ponto P4)	64	62	-2,0	46	45	-0,8

As diferenças observadas encontram-se dentro do critério de aceitação pelo que os mapas elaborados a partir do presente modelo de simulação podem ser tomados como ferramentas de avaliação fiáveis da situação atual, garantindo ainda uma elevada precisão nos cálculos para as situações futuras a modelar.

Níveis de ruído da situação atual

De acordo com a metodologia descrita e com o modelo de cálculo criado e validado, no qual se utilizaram os dados do Estudo de Tráfego, procedeu-se à determinação dos níveis de ruído atual (situação de referência) nos recetores sensíveis mais próximos, representados na Figura 4.35, sendo os resultados obtidos apresentados no Quadro 4.26 e os mapas de ruído ambiente da situação atual dos indicadores L_{den} de L_n nas Figuras 4.39 e 4.40, respetivamente.

Os valores apresentados no Quadro 4.26 permitem uma análise das condições de ruído ambiente junto das habitações mais próximas da área de implantação do projeto. As Câmaras Municipais de Gondomar e Valongo procederam à classificação de zonas, estando todos os locais avaliados classificados como zona mista.

Assim, de acordo com o previsto no n.º 3 do artigo 11º do RGR, os valores limite para o ruído ambiente nos locais avaliados são 65 dB(A) e 55 dB(A), para os indicadores de ruído de L_{den} e L_n, respetivamente. A comparação dos valores de L_{den} e L_n com os valores limite aplicáveis, permite concluir que os níveis sonoros atualmente existentes nos locais monitorizados são iguais ou inferiores aos valores limite de exposição aplicáveis, para ambos os indicadores L_{den} e L_n.

Quadro 4.26- Valores de ruído ambiente na situação atual, calculados por modelação, em todos os períodos de referência e para os indicadores de ruído ambiente L_{den} e L_n.

Local	L_{Aeq} (dB(A))			L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno		
P1	37,7	36,4	32,0	40	32
P2	63,0	60,2	55,3	64	55
P3	62,3	59,4	53,3	63	53
P4	64,0	61,1	55,1	65	55
			Valores Limite – Zonas Mistas [a)]	≤ 65	≤ 55

a) Segundo o n.º 2 do artigo 50.º do regulamento de PDM da Camara Municipal de Gondomar, os locais P1, P2 e P3 avaliados estão classificados como zona mista e o local P4, segundo a planta de ordenamento – 1.4 – S da Carta de Classificação Acústica do PDM da Camara Municipal de Valongo, também está classificada como zona mista.

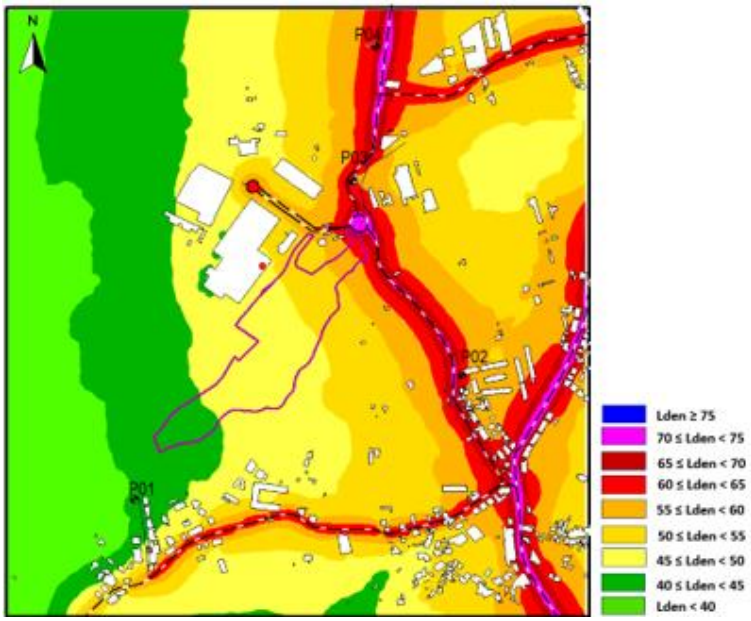


Figura 4.39 – Mapa de ruido ambiente da situação atual, para o indicador L_{den}.

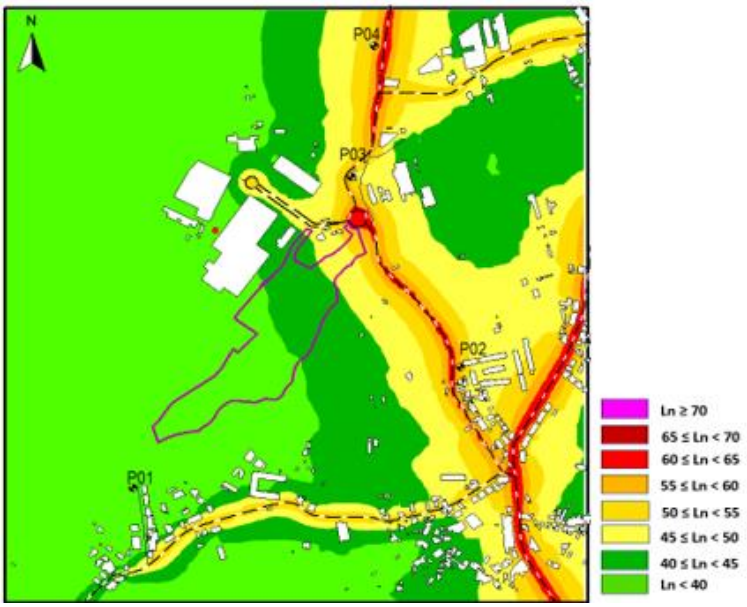


Figura 4.40 – Mapa de ruido ambiente da situação atual, para o indicador L_n.

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. 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 COS2018 disponibilizada *on line* pela Direção Geral do Território[9], a qual foi complementada com levantamento de campo realizado no âmbito do presente estudo, permitindo validar e complementar os usos constantes da COS2018.

Tendo em conta que a presente caracterização procura valorizar as características de aptidão do solo, é ainda feita referência, tendo em conta a base de dados do IFAP[10], à ocupação cultural das parcelas existentes e à existência de eventuais condicionantes como sejam a RAN ou presença de regadios.

Definiu-se como área de estudo toda a área de implantação da CVB e a área envolvente, considerando um *buffer* de 250 m em torno do perímetro da área de implantação do projeto. Esta área inclui a área afeta a todos os projetos associados, 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.

[9] http://mapas.dgterritorio.pt
[10] https://www.ifap.pt/isip/ows

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 a Estratégia Temática de Proteção do Solo[11] 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) verifica-se que mais de metade da região (69,5%) de Entre Douro e Minho (EDM) 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).

Focalizando a análise ao local de implantação do projeto verifica-se que na área de intervenção direta estão presentes 'Antrossolos Cumúlicos' (Figura 4.41).

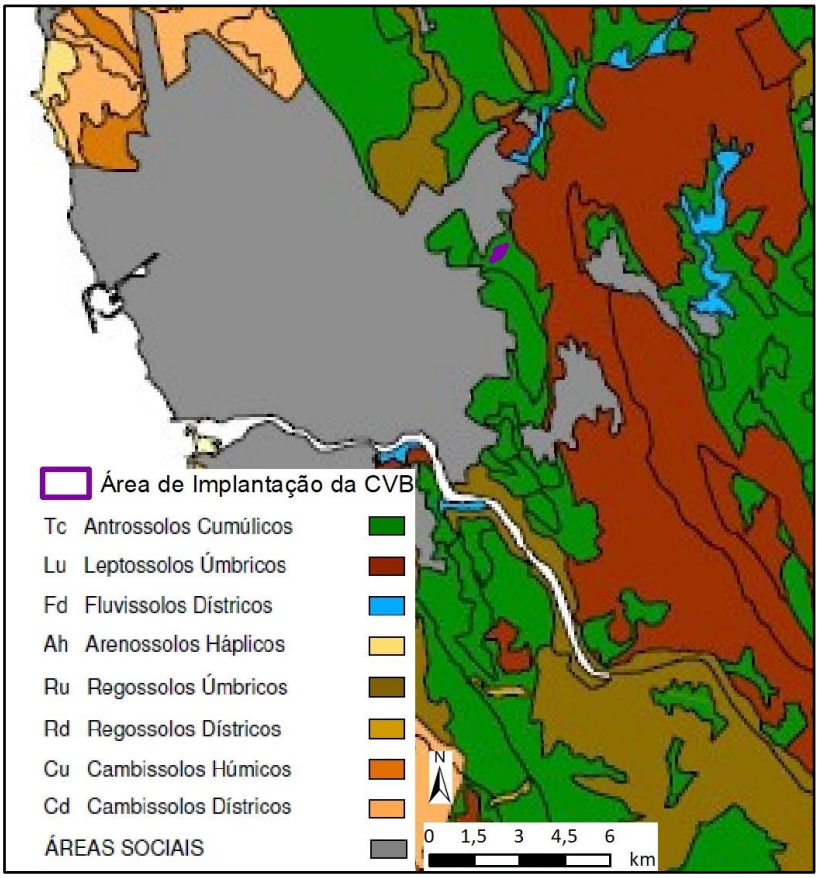


Figura 4.41 – Extrato da Carta de Solos de Entre Douro e Minho.

Os Antrossolos são solos profundamente modificados pelo Homem. Numa conquista de terrenos de encosta para a prática agrícola, o Homem arma o terreno em socalcos provocando grande perturbação no perfil original do solo através de lavouras profundas, de adição de materiais orgânicos e de regas contínuas. Aparecem, sobretudo, em áreas cujo material originário é constituído por rochas graníticas, embora também possam aparecer em áreas de xisto e rochas detríticas. Nos antrossolos cumúlicos predomina a textura franco-arenosa ou mais fina, facto relacionado com a intensa alteração e desagregação do material originário. Estão associados a culturas de regadio ou sequeiro, vinha e olival, entre outras (Monteiro A. 2005).

[11] COM (2006)231

Relativamente à capacidade de uso do solo, ou seja, considerando a potencialidade agrológica, verifica-se que toda a área de implantação do projeto e área adjacente se implanta em solos que do ponto de vista da aptidão para a agricultura é considerada moderada (classe A2) (Figura 4.42). Salienta-se, no entanto, o facto da área de implantação do projeto não estar abrangida por RAN tal como é possível constatar através da Figura 4.55 'Extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Gondomar' apresentada no Capítulo 4.8 'ordenamento do território'.

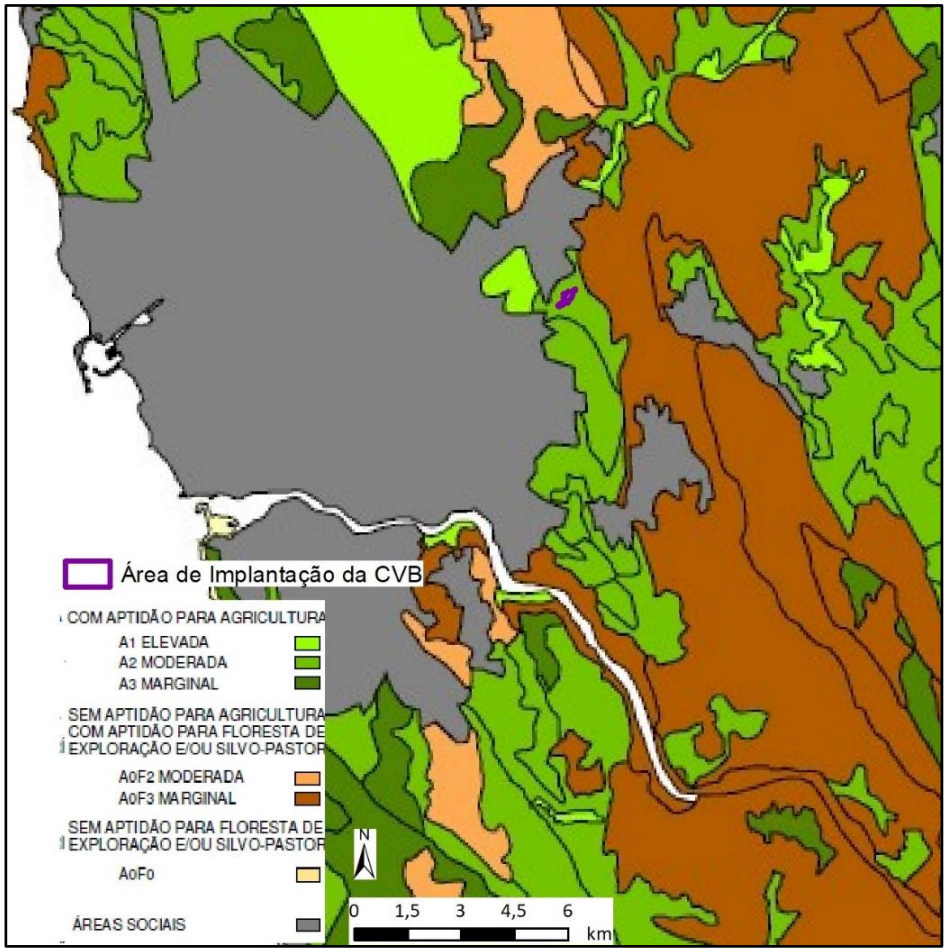


Figura 4.42 – Extrato da Carta de Capacidade de Uso do Solo de Entre Douro e Minho.

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).

4.7.3 Ocupação do solo

Na Figura 4.43 apresenta-se a carta de ocupação do solo da área de estudo, de acordo com a COS2018, constatando-se uma clara dominância dos 'Territórios Artificializados' com 45% da área ocupada, seguindo-se as megaclasses 'Florestas' e 'Agricultura', respetivamente com 27% e 24% de ocupação na área de estudo.

Na área de estudo, os 'Território Artificializados' correspondem à área industrial da LIPOR I, nomeadamente à Central de Valorização Orgânica e Centro de Triagem; ao antigo Aterro Sanitário, atualmente convertido em Parque Aventura e inserido na classe 'Parques e Jardins'; e à área urbana/habitacional.

As áreas inseridas na megaclasse 'Florestas', segundo a COS'18 correspondem a 'Florestas de pinheiro-bravo' e 'Florestas de eucalipto'.

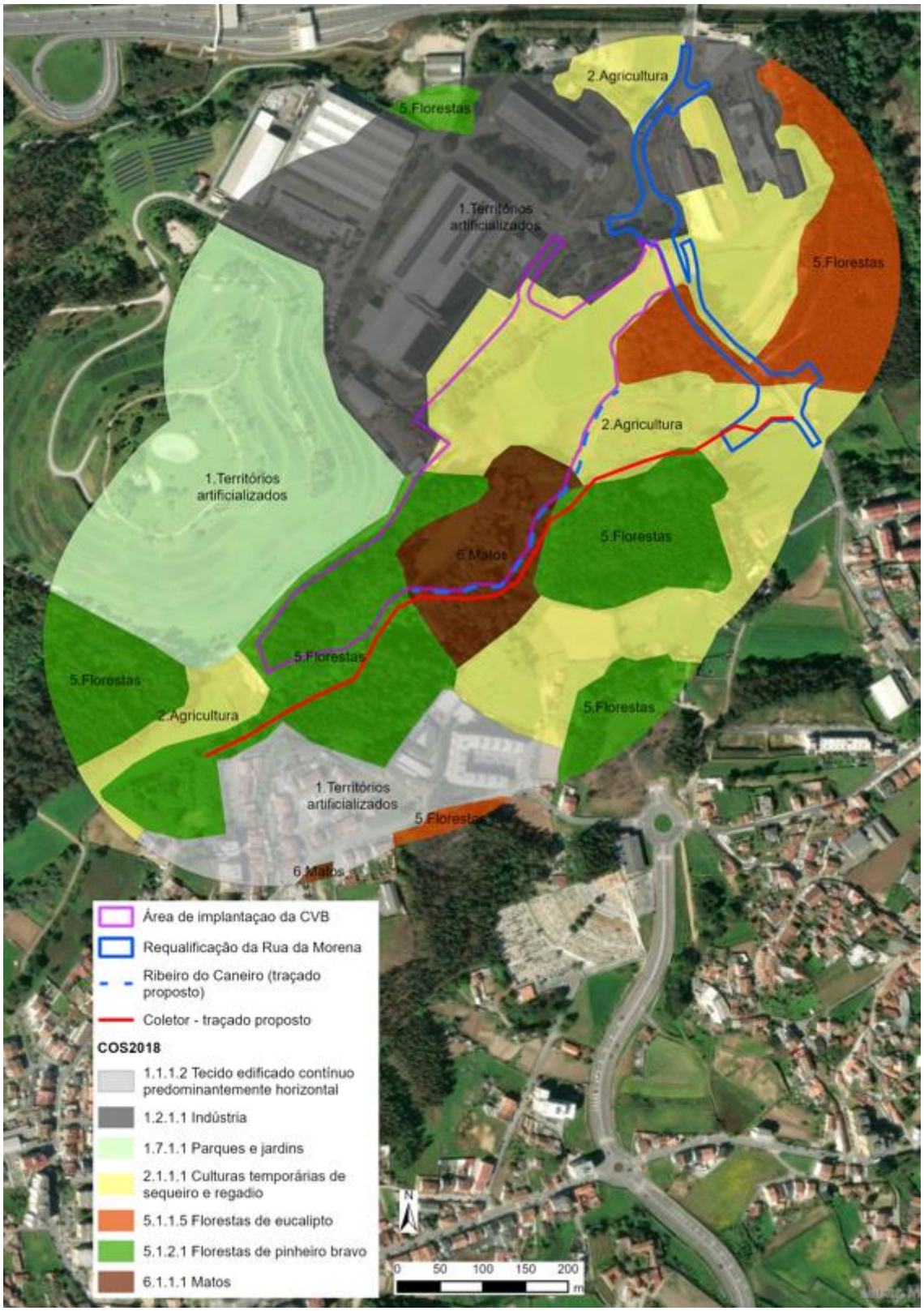


Figura 4.43 – Ocupação do Solo na área de estudo - Megaclasses e respetivas classes de ocupação (Fonte: COS 2018, DGT).

Na sequência do trabalho de campo realizado, verifica-se que, genericamente, na área de implantação direta do projeto a informação constante da COS18 é bastante aproximada do observado no terreno no que respeita às 'megaclasses de uso', carecendo, no entanto, de alguma pormenorização ao nível dos limites e especificidades das classes.

Com base no levantamento de campo realizado no âmbito do presente estudo, na Figura 4.44 apresenta-se a ocupação do solo efetiva na área de implantação direta do projeto. A ocupação agrícola (maioritariamente culturas temporárias de sequeiro e regadio, de onde se destaca a cultura do milho na época de primavera/verão), representa cerca de 51% da área total de implantação da CVB. Inserido neste uso considerou-se também uma parte da Horta da Formiga localizada nas atuais instalações da LIPOR I.

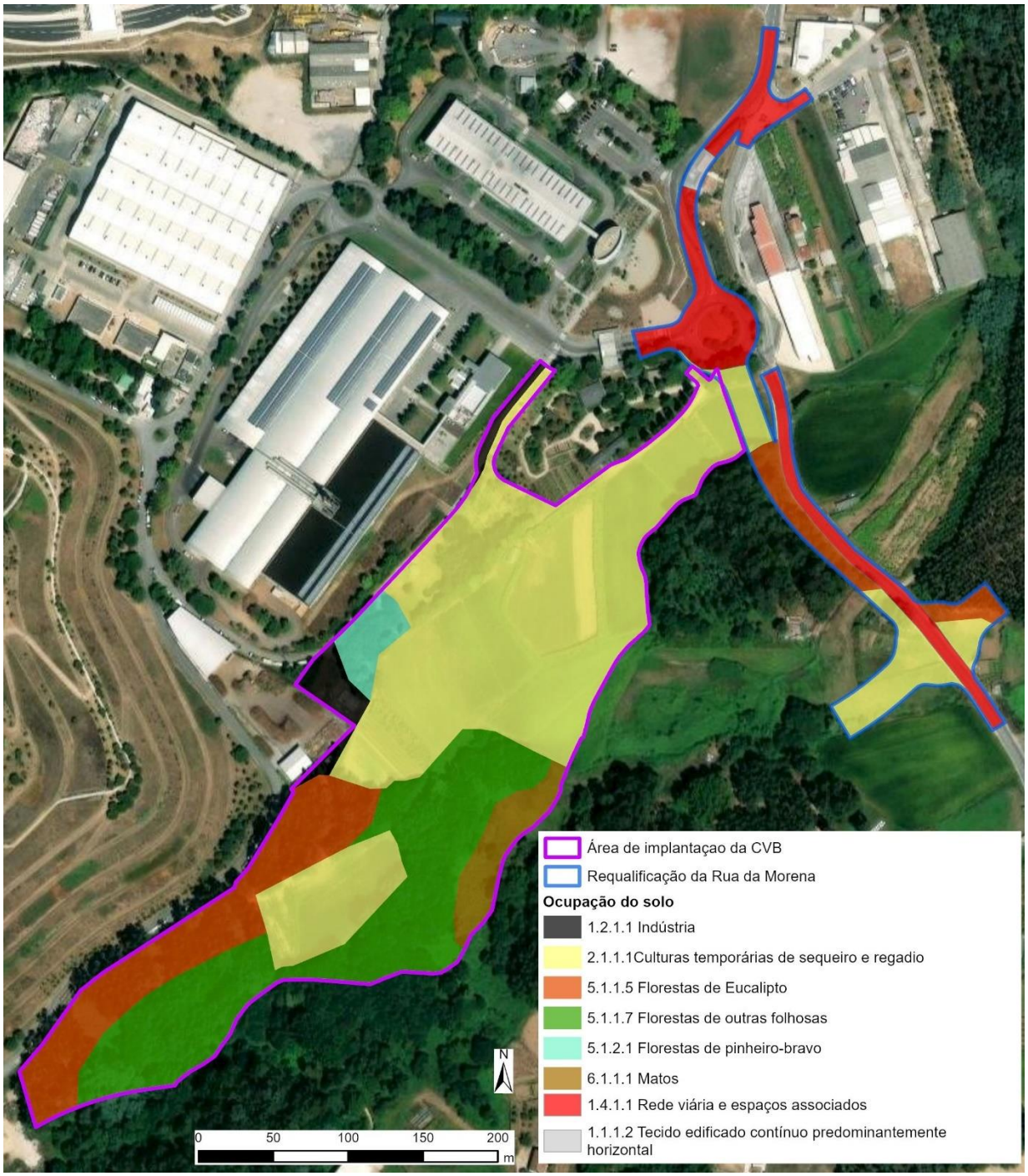


Figura 4.44 – Ocupação do Solo na área de implantação do projeto (Fonte: levantamento de campo – maio de 2024).

Ao nível das florestas, o coberto florestal efetivo é distinto do apresentado pela COS18. Enquanto a COS18 refere a presença de 'Florestas de pinheiro-bravo', com base no levantamento de campo, verifica-se que as florestas presentes, quer na área de intervenção direta da CVB quer na área adjacente, respeitam maioritariamente a 'Florestas de eucalipto' (cerca de 14% da área de implantação da CVB) e a 'Florestas de outras folhosas' (25% da área de implantação da CVB), neste último caso, com predominância de salgueiros, amieiros e choupos. Verifica-se ainda que as áreas de matos e de pinheiro-bravo são residuais (Figura 4.45).

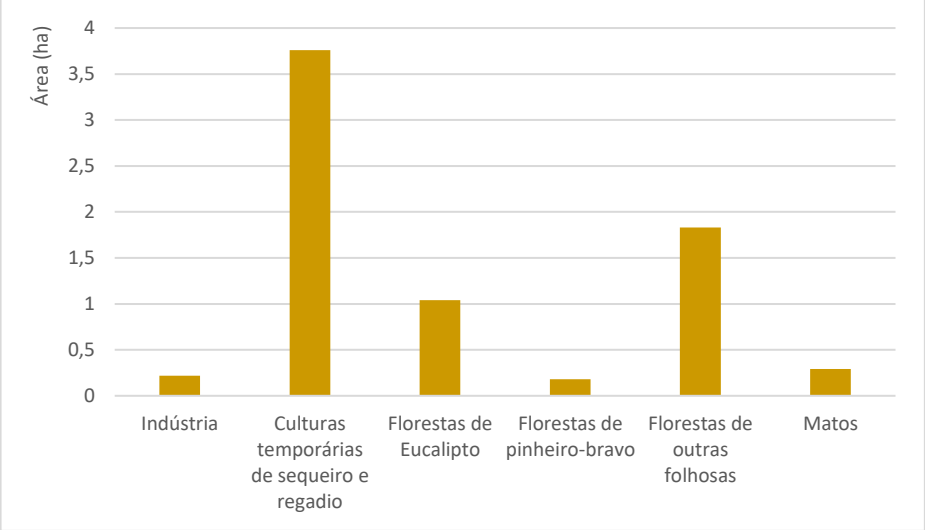


Figura 4.45 – Representatividade das classes de uso do solo na área de implantação da CVB (Fonte: levantamento de campo – maio de 2024).

Na área de implantação do projeto, de acordo com a informação disponibilizada pela base de dados do sistema de identificação parcelar do IFAP, em 2024 estão identificadas 4 parcelas com exploração agrícola, três das quais com milho e uma com couve. Acresce ainda a presença de 'latadas' de vinha na periferia das parcelas 4 e 20. Estas parcelas, assim como toda a informação relacionada com a existência de eventuais benefícios à exploração, encontram-se identificadas na componente da socioeconomia, mais concretamente no subcapítulo da 'comunidade local'. Nesta área não existe nenhum regadio tradicional[12].

Nas imagens apresentadas nas Figuras 4.46 a 4.49 ilustra-se o tipo de ocupação do solo dominante na área de implantação da CVB.



Figura 4.46 – Uso agrícola (Classe 2.1.1.1).



Figura 4.47 – Uso agrícola (Classe 2.1.1.1) em primeiro plano e florestal em segundo plano.

[12] https://www.ifap.pt/isip/publico/



Figura 4.48 – Uso florestal (Classe 5.1.1.5).



Figura 4.49 – Uso florestal (Classe 5.1.1.7).

Na área do projeto associado 'requalificação da Rua da Morena', a classe de ocupação dominante é 'rede viária e espaços associados' com 0,81 ha. Seguem-se as classes 'culturas temporárias de sequeiro e regadio' com 0,49 ha, 'Florestas de eucalipto' com 0,27 ha e 'tecido edificado contínuo horizontal' com 0,03 ha.

Na área dos projetos do ribeiro do Caneiro e do intercetor em alta, está presente a ocupação agrícola, matos e floresta não produtiva (salgueiral).

4.8. Ordenamento do território

A caracterização do ordenamento do território foi elaborada tendo em conta a localização proposta para a implantação da Central de Valorização de Biorresíduos (CVB) face aos instrumentos de gestão territorial com relevância para esta área, nomeadamente o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) e o Plano Diretor Municipal (PDM) de Gondomar. Esta análise centra-se nos aspetos mais relevantes para o enquadramento do projeto no território em análise. Acresce ainda uma análise sumária ao Plano Diretor Municipal de Valongo, na medida em que uma pequena parte de um dos projetos associados, nomeadamente o projeto de requalificação da Rua da Morena (numa extensão de 68 m), implanta-se nesse concelho.

4.8.1 PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

O PNPOT, aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, constitui o referencial territorial orientador na definição da Estratégia Portugal 2030, bem como para a elaboração do Programa Nacional de Investimentos 2030, no âmbito do qual serão concretizados os projetos estruturantes que servem de base às opções estratégicas e modelo territorial do PNPOT, e detalhada a programação operacional dos investimentos a realizar.

O PNPOT baseia a sua estratégia no conceito da 'Coesão Territorial', tendo identificado cinco grandes desafios a que a política de ordenamento do território deve dar reposta:

- Gerir os recursos de forma sustentável;
- Promover um sistema urbano policêntrico;
- Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial;
- Reforçar a conetividade interna e externa;
- Promover a governança territorial.

O modelo territorial do PNPOT tem como objetivo estabelecer o compromisso de organização do território tendo em conta o valor dos recursos e da diversidade territorial e antevendo a necessidade de adaptação às mudanças críticas emergentes.

Com base neste propósito, o PNPOT, procedeu ao mapeamento dos perigos atuais e à cenarização da sua expressão futura em contexto de alterações climáticas. Neste sentido, relevam-se os perigos de erosão costeira, inundação, movimentos de massa em vertente, incêndio rural, escassez de água, ondas de calor, desertificação do solo e sismos. Através do mapeamento macro dos perigos naturais o PNPOT visa dar especial expressão às situações em que a perigosidade conflitua com a ocupação e usos do solo.

Perante o diagnóstico das mudanças críticas e vulnerabilidades, o PNPOT estabelece um modelo territorial com a tradução espacial da estratégia de desenvolvimento do País, correspondendo a um conjunto de sistemas territoriais que irão informar o ordenamento do território, com vista a enfrentar as mudanças críticas com resiliência, capacidade adaptativa e geração de novas oportunidades, e induzir respostas aos desafios que se colocam ao País, no quadro dos princípios da coesão territorial.

Desta forma, o Modelo Territorial definido no PNPOT estabelece o modelo de organização espacial, considerando 5 Sistemas e respetivos propósitos:

- Sistema Natural – Um País que conhece e compreende os seus recursos naturais valoriza os serviços prestados pelos ecossistemas em prol do bem-estar social e procura afirmar a sua diversidade territorial e construir estratégias de atratividade e de competitividade diferenciadoras, retirando partido da especificidade dos seus recursos, da sua cultura e das identidades socio territoriais;
- Sistema Social – Um país que valoriza as pessoas, a igualdade de oportunidades e a igualdade de direitos aos cidadãos, em matéria de habitação, saúde, educação, apoio social, justiça, cultura, desporto e lazer, independentemente da sua situação socioeconómica e geográfica, da nacionalidade, idade, género, etnia ou situação de deficiência, eleva a qualidade de vida e o bem-estar social;
- Sistema Económico - Um país que valoriza a diversidade e as especificidades territoriais como elementos de desenvolvimento e competitividade baseia-se num sistema territorial que procura retirar partido dessa variedade, apoiando o potencial de articulação entre distintos tipos de territórios, as estratégias estruturadas em clusters e com base em lógicas de especialização inteligente e, ainda, a importância dos ativos dos territórios urbanos e rurais;
- Sistema de Conetividades – Um país bem conectado em infraestruturas verdes, azuis e cinzentas, que tira proveito da sua posição geográfica e da facilidade de relação com outros povos, reconhece e valoriza as ligações e interconexões territoriais no espaço nacional e para além dele, assumindo a relevância da gestão dos ecossistemas e das redes naturais, viárias e digitais;
- Sistema Urbano - Um país que reconhece a importância da coesão e da equidade territorial afirma a sua estratégia de organização territorial num sistema urbano mais policêntrico, promovendo os centros urbanos enquanto âncoras do desenvolvimento regional e competitividade externa, e dinamizando subsistemas territoriais capazes de gerar massas críticas que favoreçam ganhos de sustentabilidade e acessibilidade em relação aos serviços de interesse geral.

O modelo de desenvolvimento sustenta-se numa abordagem de valorização económica, social e ambiental do território e dos seus ativos, que privilegia os recursos e as capacidades económicas de cada espaço e as redes de interação entre diferentes atores e escalas, numa crescente proximidade relacional (local e global).

O PNPOT, no seu programa de ação, identifica 10 compromissos para o território os quais traduzem as ideias fortes das apostas de política pública para a valorização do território e para o reforço da consideração das abordagens territoriais, nomeadamente:

1) Robustecer os sistemas territoriais em função das suas centralidades;
2) Atrair novos residentes e gerir a evolução demográfica;
3) Adaptar os territórios e gerar resiliência;
4) Descarbonizar acelerando a transição energética e material;
5) Remunerar os serviços prestados pelo capital natural;
6) Alargar a base económica territorial com mais conhecimento, inovação e capacitação;
7) Incentivar os processos colaborativos para reforçar uma nova cultura do território;
8) Integrar nos IGT novas abordagens para a sustentabilidade;
9) Garantir nos IGT a diminuição da exposição a riscos;
10) Reforçar a eficiência territorial nos IGT.

Os 10 Compromissos para o Território operacionalizam-se em 5 'Domínios de Intervenção' os quais, no global, enquadram 50 medidas de políticas (Figura 4.50).

1. Domínio Natural, que concorre para a otimização e a adaptação, dinamizando a apropriação e a capitalização dos recursos naturais e da paisagem;
2. Domínio Social, que concorre para a educação, qualificação e a inclusão da população e o acesso aos serviços públicos e de interesse geral;
3. Domínio Económico, que concorre para a inovação, a atratividade e a inserção de Portugal nos processos de globalização, aumentando a circularidade da economia;
4. Domínio da Conetividade, que concorre para o reforço das interligações, aproximando os indivíduos, as empresas e as instituições, através de redes e serviços digitais e de uma mobilidade que contribui para a descarbonização;
5. Domínio da Governança Territorial, que concorre para a cooperação e a cultura territorial, capacitando as instituições e promovendo a descentralização e a desconcentração e uma maior territorialização das políticas.



Figura 4.50 – Medidas de políticas por domínio de intervenção (Fonte: PNPOT, Lei n.º 99/2019).

4.8.2 Plano Diretor Municipal de Gondomar

O Plano Diretor Municipal (PDM) estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial, a política municipal de ordenamento do território e de urbanismo e as demais políticas urbanas, integra e articula as orientações estabelecidas pelos instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional e regional e estabelece o modelo de organização espacial do território municipal.

O PDM de Gondomar atualmente em vigor foi publicado a 9 de novembro de 2015 no Diário da República n.º 219, 2ª Série através do Aviso nº 13057/2015, tendo sido objeto de uma retificação e uma alteração, através das seguintes publicações:

- Declaração de retificação n.º 1120/2015, de 21 de dezembro, procede à retificação de erros de escrita nos artigos 5.º, 6.º, 58.º e 64.º e nos anexos I e II;

- Aviso n.º 3337/2018, de 13 de março, procede à primeira alteração, que consistiu na alteração ao regulamento para adaptação do Plano de Ordenamento da Albufeira de Crestuma-Lever. Esta alteração teve efeitos práticos nos artigos 5.º, 7.º, 10.º, 19.º, 21.º, 22.º, 31.º, 41.º, 44.º, 54.º, 55.º, 58.º, 64.º, 68.º, 70.º, 71.º, 75.º, 77.º, 86.º e o Anexo IV.

Os elementos fundamentais do PDM e que serviram de base à presente análise, foram os seguintes:

- Regulamento;
- Planta de Ordenamento;
- Planta de Condicionantes.

O PDM de Gondomar encontra-se em processo de revisão. Após reunião ordinária da Câmara Municipal, realizada a 5 de dezembro de 2018, iniciou-se o processo participativo da 2.ª revisão do PDM. Posteriormente ao processo participativo, a Câmara Municipal, reconheceu, em reunião ordinária de janeiro de 2021, a necessidade de prorrogar o prazo de elaboração da 2.ª revisão do PDM.

Em 3 de abril de 2023, foi publicado o Aviso n.º 6915/2023 relativo à suspensão parcial do PDM de Gondomar para a área contígua à Central de Valorização Orgânica da LIPOR I, na freguesia de Baguim do Monte, para a qual se prevê a implantação do projeto em avaliação. No âmbito da publicação do referido Aviso, foram estabelecidas medidas preventivas (Diário da República n.º 66, 2.ª série Parte H). Na Figura 4.51 identifica-se a área relativa à suspensão em causa.

Na prática, a suspensão parcial do PDM, significou a interrupção temporária da aplicação das regras de uso do solo estabelecidas e definidas nas peças que integram o PDM. Todavia, não implicou a anulação do PDM, mas sim uma pausa na sua vigência numa área específica do município.

De acordo o Aviso n.º 6915/2023, para a área definida, ficam sujeitas a parecer vinculativo da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, sem prejuízo de quaisquer outros condicionalismos legalmente exigidos, a prática dos atos ou atividades seguintes:

a. Operações de loteamento e obras de urbanização, de construção, de ampliação, de alteração e de reconstrução, com exceção das que sejam isentas de controlo administrativo prévio, nomeadamente as obras promovidas/desenvolvidas por entidades públicas;
b. Trabalhos de remodelação de terrenos;
c. Obras de demolição de edificações existentes, exceto as que, por regulamento municipal, possam ser dispensadas de controlo administrativo prévio;
d. Derrube de árvores em maciço ou destruição do solo vivo e do coberto vegetal.

Segundo o artigo 4.º do Aviso n.º 6915/2023, de 3 de abril, as medidas preventivas vigorariam pelo prazo de dois anos a contar da data da respetiva publicação, prorrogáveis por mais um ano, e caducando com a entrada em vigor da 2.ª revisão do Plano Diretor Municipal de Gondomar.

Contudo, não foi efetuada qualquer prorrogação de prazo ao Aviso n.º 6915/2023, de 3 de abril, pelo que, à luz do artigo 141.º do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), considerando que não foi publicitada tal prorrogação, as medidas preventivas deixaram de se aplicar à data de 4 de abril de 2025, passando a vigorar, novamente, o articulado do PDM para aquela área.

Desta forma, no subcapítulo 4.8.2.1 apresenta-se o enquadramento do projeto ao nível da planta de ordenamento do PDM em vigor.

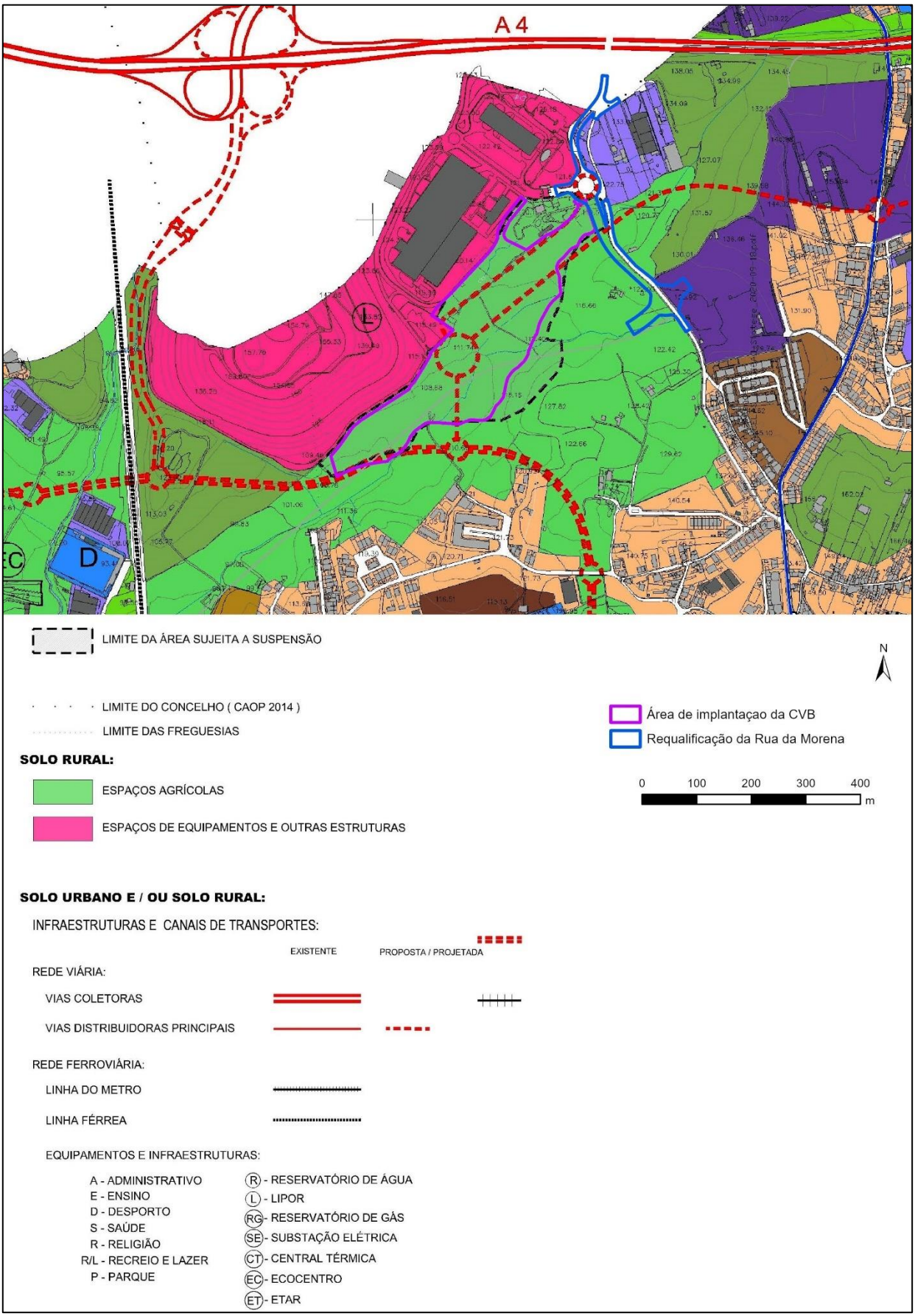


Figura 4.51 – Suspensão parcial do PDM de Gondomar. Base: Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Gondomar – Qualificação do solo.

4.8.2.1 Planta de Ordenamento

Para a concretização da estratégia e dos objetivos, a Planta de Ordenamento encontra-se desdobrada em:

- Qualificação do solo;
- Áreas de salvaguarda;
- Zonamento acústico.

Qualificação do solo

Do ponto de vista da qualificação do solo, a estrutura de ordenamento para o concelho de Gondomar reparte-se de acordo com a delimitação constante na Planta de Ordenamento/Qualificação do Solo, nas classes de solo rural e solo urbano.

Relativamente ao solo rural são definidas as seguintes classes de uso (artigo 17.º):

a) Espaços agrícolas;
b) Espaços florestais;
c) Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal;
d) Espaços de ocupação turística;
e) Espaços culturais;
f) Aglomerados rurais;
g) Espaços de recreio e lazer;
h) Espaços de equipamentos e outras estruturas.

Relativamente ao solo urbano são definidas as seguintes classes de uso (artigo 18.º):

a) Espaços centrais;
b) Espaços residenciais;
c) Espaços urbanos de baixa densidade;
d) Espaços de equipamentos estruturantes;
e) Espaços de atividades económicas;
f) Espaços verdes.

Em função do grau de urbanização do solo e da programação de execução, o solo urbano integra as seguintes categorias operativas identificadas na planta de ordenamento:

- Solo urbanizado;
- Solo urbanizável.

Do ponto de vista da classificação do solo para efeitos de ocupação, uso e transformação do solo, observa-se que a área proposta para a implantação da CVB se insere em '*solo rural*' na classe de '*espaço agrícola*', não incluído em Reserva Agrícola Nacional (RAN) (Figura 4.52).

Segundo o artigo 25.º do regulamento do PDM-G, "*O solo rural visa a proteção e o aproveitamento dos recursos naturais, agrícolas, florestais e geológicos e destina-se ao desenvolvimento das funções produtivas em função da aptidão do solo e à conservação dos ecossistemas e valores naturais e culturais (património arquitetónico e arqueológico) que garantam a biodiversidade e a integridade biofísica natural e antrópica fundamental do território, devendo a edificação no solo rural restringir-se ao indispensável.*"

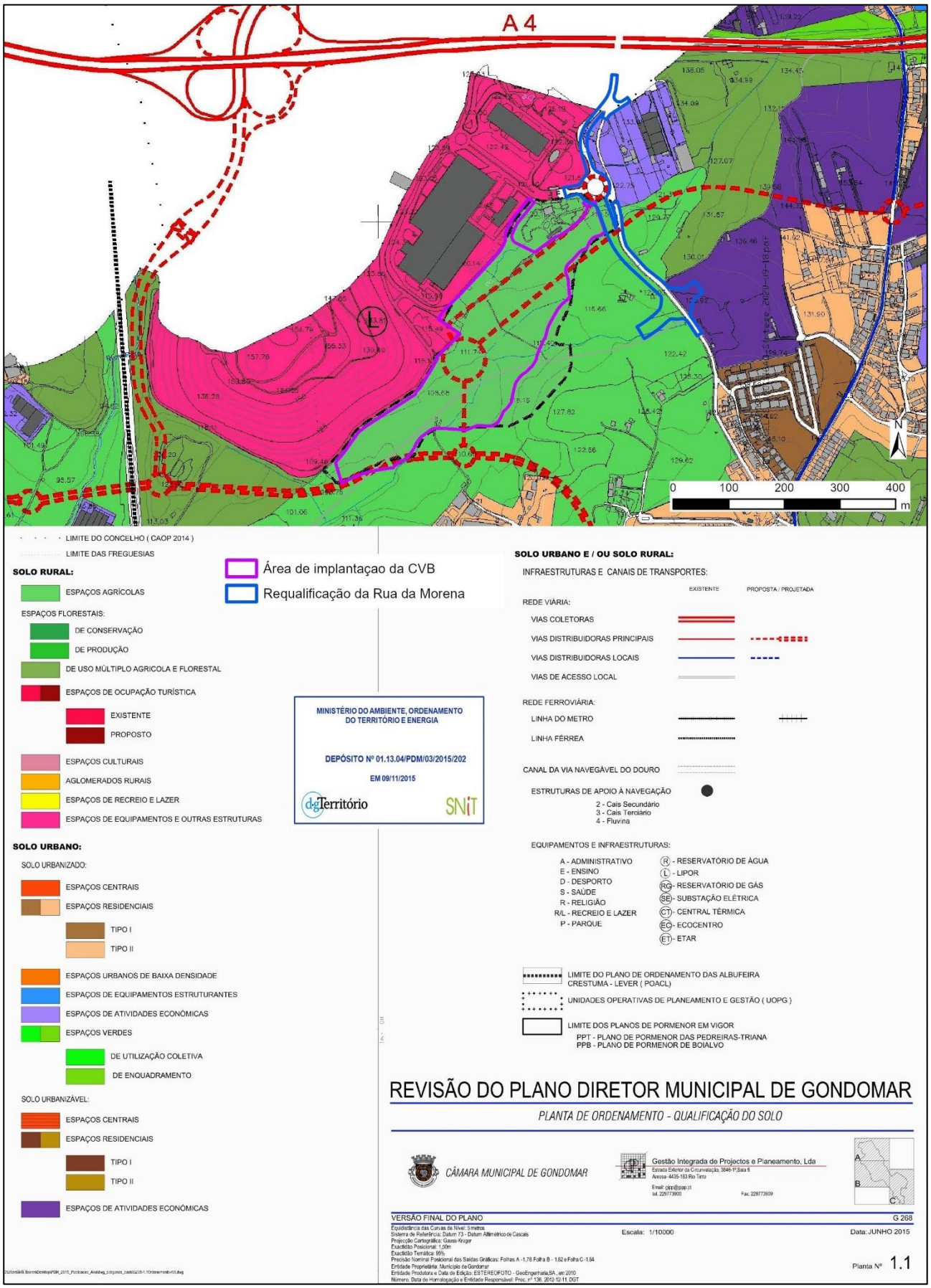


Figura 4.52 – Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Gondomar – Qualificação do solo.

O regulamento do PDM-G (artigo 30.º), refere que "*Os espaços agrícolas integram as manchas agrícolas de elevada fertilidade, bem como os solos de aptidão marginal e que, globalmente, se destinam, preferencialmente, à manutenção e desenvolvimento do potencial produtivo. Os espaços agrícolas podem ainda acolher outras atividades complementares ou potenciadoras do aproveitamento dos recursos em presença*."

Nos espaços agrícolas não incluídos na RAN, a edificabilidade restringe-se aos seguintes casos e condições (ponto 2 do artigo 31.º):

a) Instalações de apoio direto e exclusivo a atividades agrícolas ou pecuárias;

b) Instalações de transformação de produtos agrícolas ou pecuários ou de caráter industrial ou comercial complementares da atividade agrícola;

c) Construção, ampliação e alteração de edifícios para fins habitacionais;

d) Construções afetas à prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos e respetivos anexos de apoio à exploração;

e) Construção, ampliação e alteração de edifícios para fins turísticos, de desporto ou lazer, ou para equipamentos de utilização coletiva.

No que diz respeito área de requalificação da rua da Morena, esta ocorre em solos classificados de espaço agrícola não incluídos em Reserva Agrícola Nacional (tal como a CVB), e em espaços de atividades económicas, da categoria de solo urbano.

Segundo o artigo 58.º do PDM, os 'espaços de atividades económicas':

1. São espaços destinados a atividades económicas e serviços complementares, localizadas em áreas que facilitam o acesso às redes de comunicação e transporte, condição determinante quando conjugada com a dimensão e concentração de atividades para a criação de sinergias importantes para o desenvolvimento e competitividade do setor empresarial;
2. São admitidos os usos e atividades ligados aos setores industrial, de armazenagem, logística, comércio e serviços, bem como estabelecimentos hoteleiros e equipamentos de apoio;
3. Não é admitida a habitação, salvo a adstrita ao pessoal de vigilância e segurança ou a de ocupação não permanente, ou quando integrada em situações especiais de empreendimentos com gestão comum e ou resultante de acertos de cadastro, inseridos em UOPG.

<u>Áreas de salvaguarda</u>

As áreas de salvaguarda, segundo o artigo 69.º do regulamento do PDM, identificam as áreas que condicionam uso e a ocupação do solo, impondo limitações ao regime específico estabelecido para as categorias de espaço com as quais se sobrepõem:

a) Estrutura ecológica municipal;

b) Património cultural inventariado;

c) Áreas potenciais de exploração de recursos geológicos.

Da análise à Figura 4.53, constata-se que a área proposta para a implantação quer da CVB quer de uma parte do projeto de requalificação da rua da Morena, se insere em área de salvaguarda devido à estrutura ecológica municipal.

De acordo com o ponto 1 do artigo 70.º, "*A estrutura ecológica municipal identificada na Planta de Ordenamento - Áreas de Salvaguarda é constituída por um conjunto articulado de áreas com características biofísicas especiais que desempenham um papel determinante no equilíbrio ecológico e ambiental do território e na valorização dos recursos patrimoniais e paisagísticos, proporcionando a estruturação das atividades urbanas e rurais de forma integrada e sustentável*."

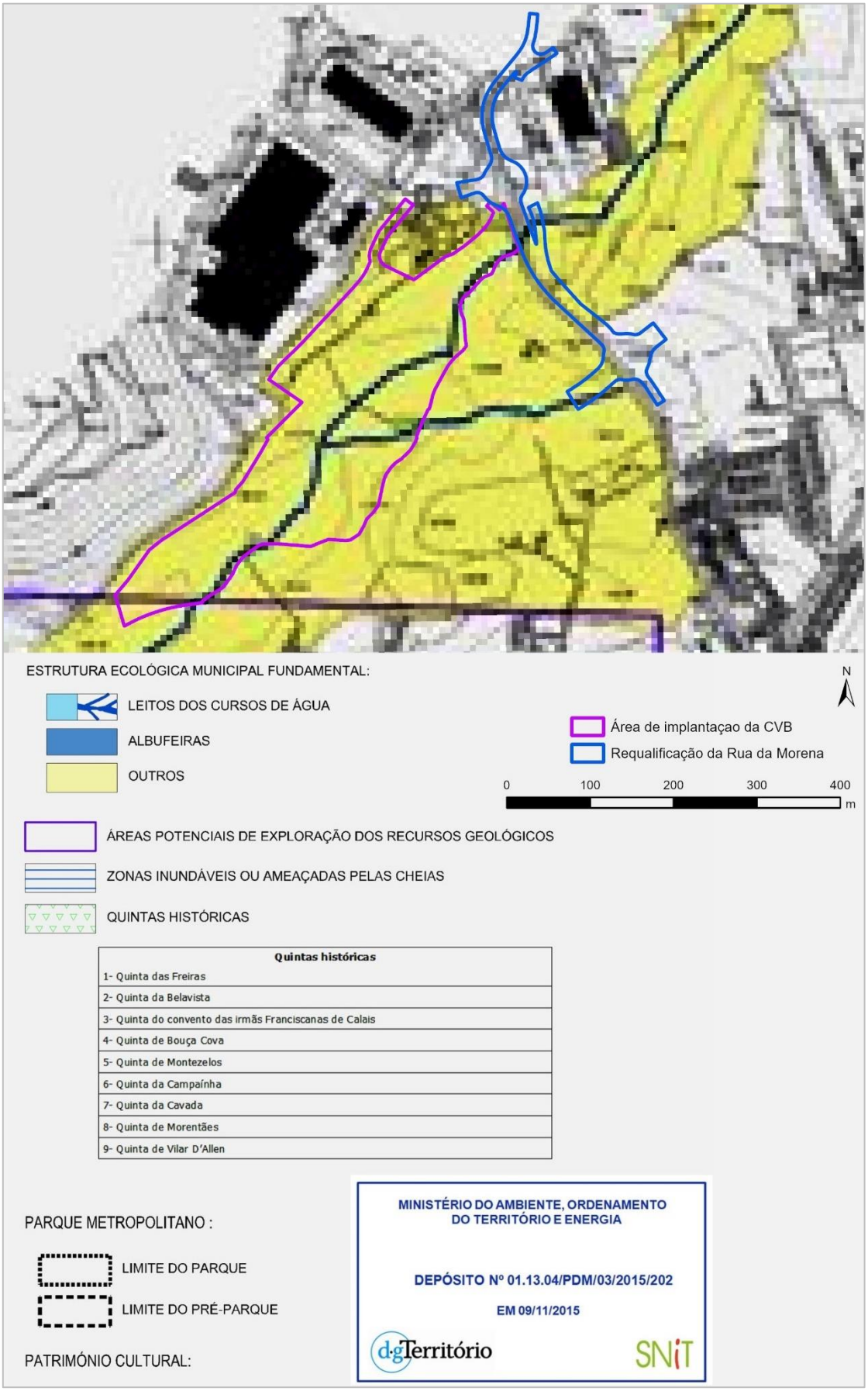


Figura 4.53 – Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Gondomar – Áreas de Salvaguarda.

Nas áreas abrangidas pela estrutura ecológica municipal fundamental, sem prejuízo da legislação geral aplicável e dos usos atuais, independentemente da categoria de espaço a que se sobrepõe, admitem-se as seguintes intervenções (ponto 2 do artigo 70.º):

a) Percursos pedonais e caminhos agrícolas ou florestais;

b) Novos arruamentos e infraestruturas básicas, na falta de alternativa viável fora destas áreas;

c) Ampliação dos edifícios até 50 % da área de construção existente, até ao limite de 300 m² da área total resultante da ampliação, quando destinados a habitação, empreendimentos turísticos, equipamentos de utilização coletiva ou apoio à atividade agrícola e pecuária;

d) Novas edificações para empreendimentos turísticos, nos termos estabelecidos na alínea e), do n.º 2, do artigo 31.º;

e) Estruturas adstritas a aproveitamentos hidroagrícolas;

f) Instalações complementares à exploração de recursos geológicos do domínio público.

Nas áreas abrangidas pela estrutura ecológica municipal complementar, sem prejuízo da legislação geral aplicável e dos usos atuais, aplica-se o regime estabelecido para as categorias de espaço em que se localiza, ou seja, 'Espaço Agrícola'.

Zonamento Acústico

Para efeitos de zonamento acústico, o PDM de Gondomar identifica zonas mistas e zonas de conflito para efeito de aplicação do Regulamento Geral do Ruído. Da análise da Figura 4.54 constata-se que, quer a área de implantação da CVB quer a área da requalificação da rua da Morena não se encontram abrangidas por nenhuma das zonas referidas.

4.8.2.2 Planta de Condicionantes

A planta de condicionantes do PDM de Gondomar encontra-se desdobrada em:

- Condicionantes;
- Áreas percorridas por incêndios;
- Risco de incêndio florestal das Classes Alta e Muito Alta.

Condicionantes

A planta de condicionantes contém as disposições referentes às servidões administrativas e restrições de utilidade pública ao uso solo constantes da legislação em vigor.

Ao nível das servidões administrativas, as áreas de implantação da CVB e da requalificação da rua da Morena não colide com nenhuma servidão. Ao nível das restrições de utilidade pública, constata-se que da análise à Planta de Condicionantes do PDM de Gondomar que a área de implantação CVB e da requalificação da rua da Morena se encontram fora de áreas de Reserva Agrícola Nacional (RAN) (Figura 4.55).

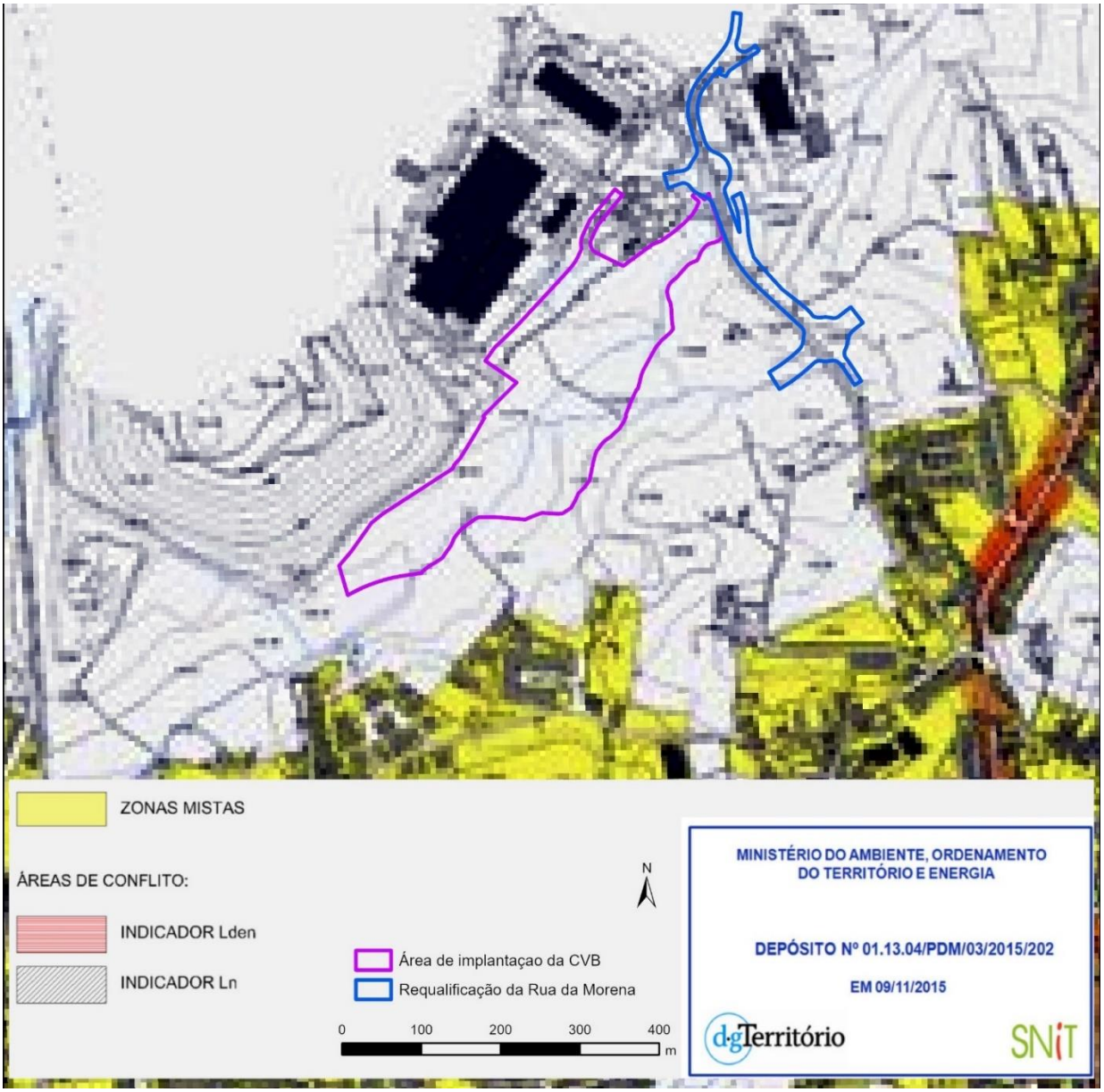


Figura 4.54 – Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Gondomar – Zonamento Acústico.

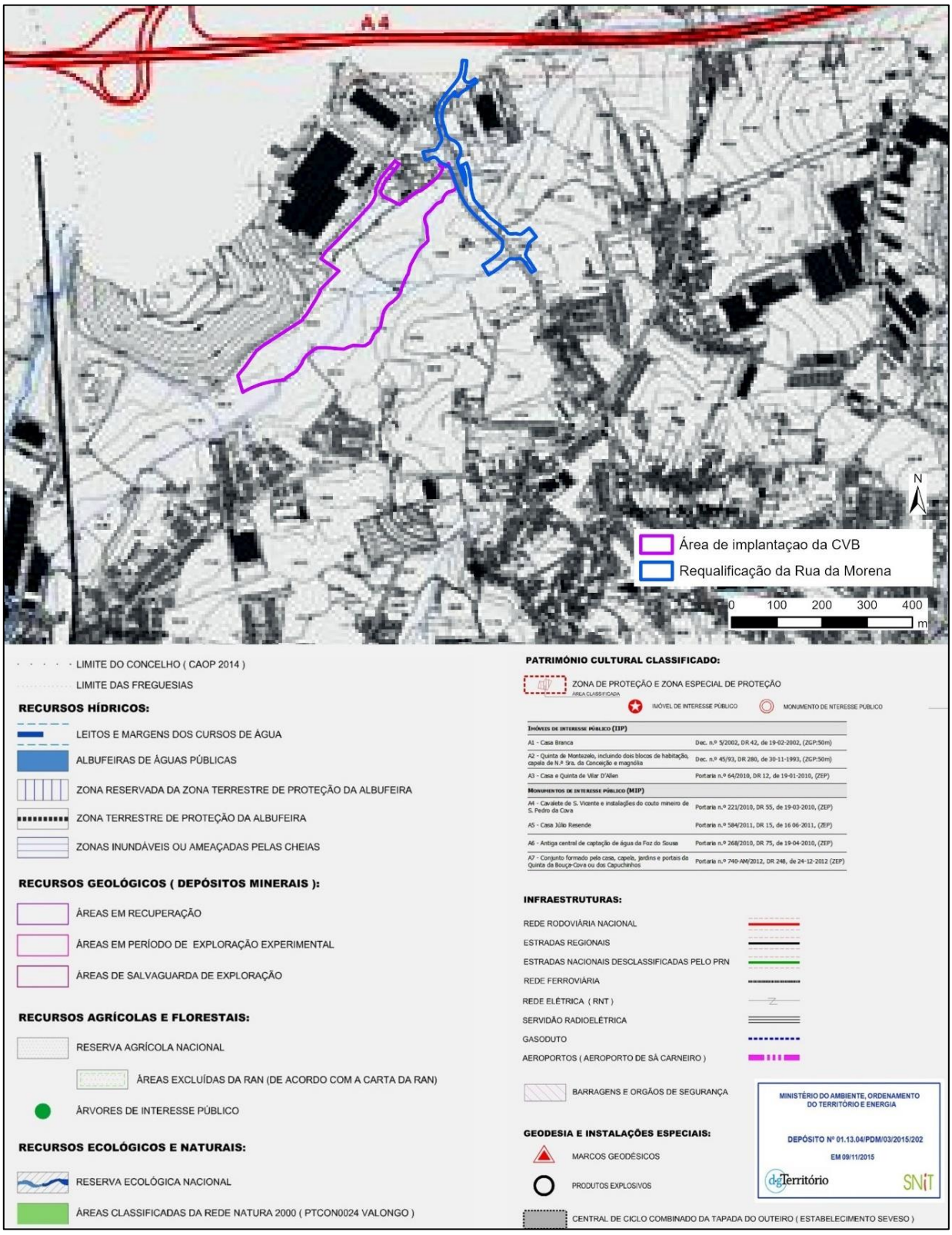


Figura 4.55 – Extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Gondomar.

No que concerne a REN, verifica-se que a área de implantação da CVB é atravessada longitudinalmente por uma linha de água inserida na tipologia de REN 'leito dos cursos de água e respetivas margens' à qual conflui um afluente também inserido em REN. Ambas as linhas de água estão presentes na área do projeto de requalificação da rua da Morena (Figura 4.56). De salientar que na adjacência da área de implantação da CVB ocorre a tipologia de REN 'Área de risco de erosão' referente ao talude do aterro existente, a qual não é ocupada pela área de implantação da CVB.

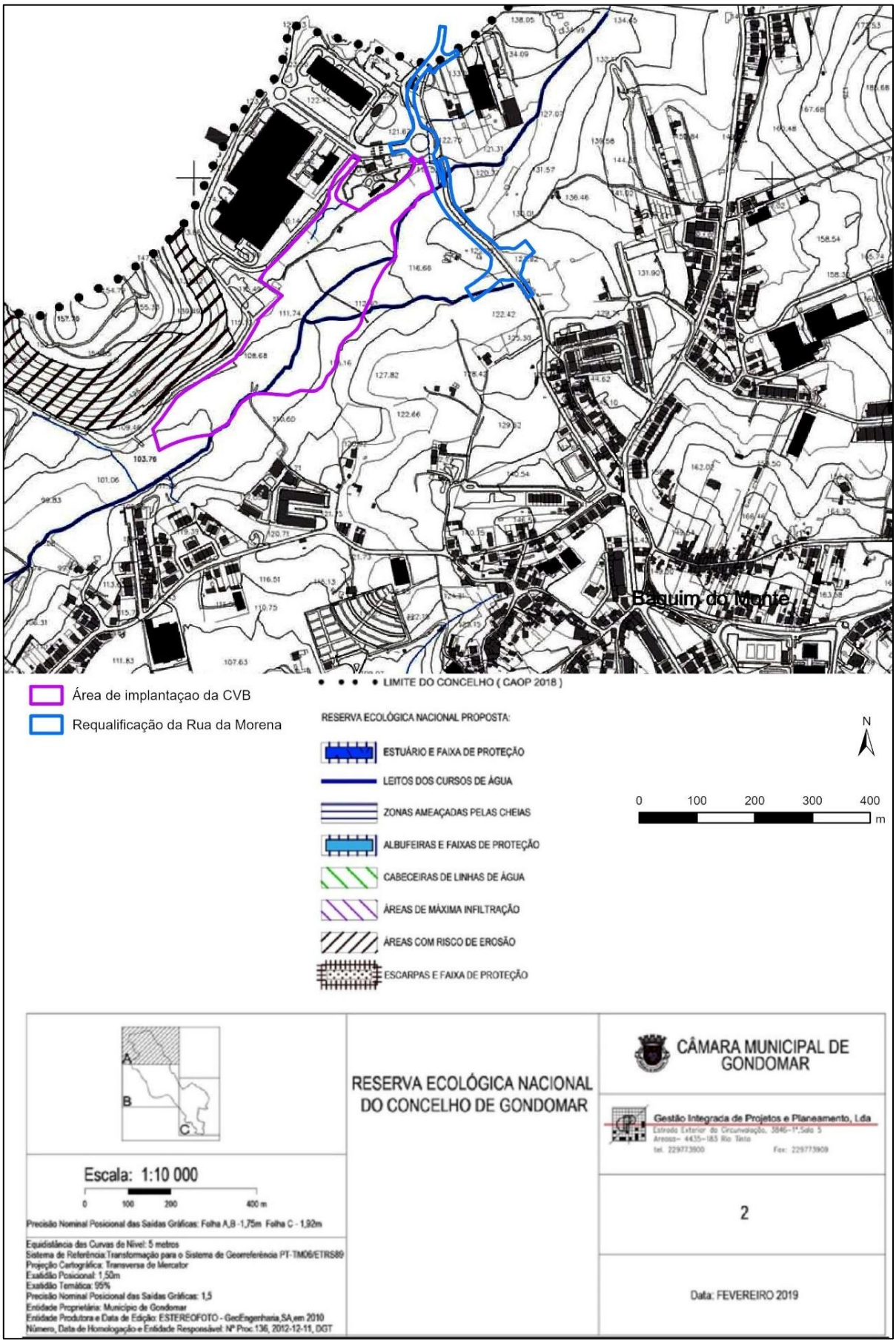


Figura 4.56 – Extrato da carta de REN do PDM de Gondomar.

De acordo com o artigo 20.º do Regime Jurídico da REN (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto), nas áreas incluídas na REN são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

a) Operações de loteamento;

b) Obras de urbanização, construção e ampliação;

c) Vias de comunicação;

d) Escavações e aterros;

e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica.

Contudo, no regime jurídico da REN excetuam-se usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN (ponto 2 do artigo 20.º). Consideram-se compatíveis com os objetivos mencionados os usos e ações que, cumulativamente:

a) Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do Anexo I; e

b) Constem do Anexo II do Decreto-Lei n.º 124/2019, que dele faz parte integrante, nos termos dos artigos seguintes, como:

i. Isentos de qualquer tipo de procedimento; ou

ii. Sujeitos à realização de comunicação prévia;

De acordo com o Anexo I do referido diploma legal, nos 'leitos e nas margens dos cursos de água' podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

i) Assegurar a continuidade do ciclo da água;

ii) Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água;

iii) Drenagem dos terrenos confinantes;

iv) Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola;

v) Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos;

vi) Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;

vii) Interações hidrológico-biológicas entre águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente a drenância e os processos físico-químicos na zona hiporreica.

Adicionalmente, o Regime Jurídico da REN, no artigo 21.º, refere "*Nas áreas da REN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN*''.

Áreas percorridas por incêndios

De acordo com o artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de outubro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 55/2007, de 12 de março, nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, não incluídos em espaços classificados em planos municipais de ordenamento do território como urbanos, urbanizáveis ou industriais, ficam proibidas, pelo prazo de 10 anos, as seguintes ações:

a. A realização de obras de construção de quaisquer edificações;

b. O estabelecimento de quaisquer novas atividades agrícolas, industriais, turísticas ou outras que possam ter um impacte ambiental negativo;

c. A substituição de espécies florestais por outras técnicas e ecologicamente desadequadas;

d. O lançamento de águas residuais industriais ou de uso doméstico ou quaisquer outros efluentes líquidos poluentes;

e. O campismo fora de locais destinados a esse fim.

A planta de condicionantes de áreas percorridas por incêndios do PDM de Gondomar identifica as áreas onde ocorreram incêndios no período de 2005 a 2014. Da análise da respetiva planta, constatou-se que nesse período não ocorreu qualquer incêndio na área de implantação do projeto.

Atendendo a que a informação constante da planta de condicionantes, se encontra desatualizada, recorreu-se à informação de áreas ardidas disponibilizada pelo ICNF (Figura 4.57), observando-se que, para o período entre 2015 e 2024, na área de implantação quer da CVB, quer da requalificação da rua da Morena, não ocorreu qualquer incêndio.

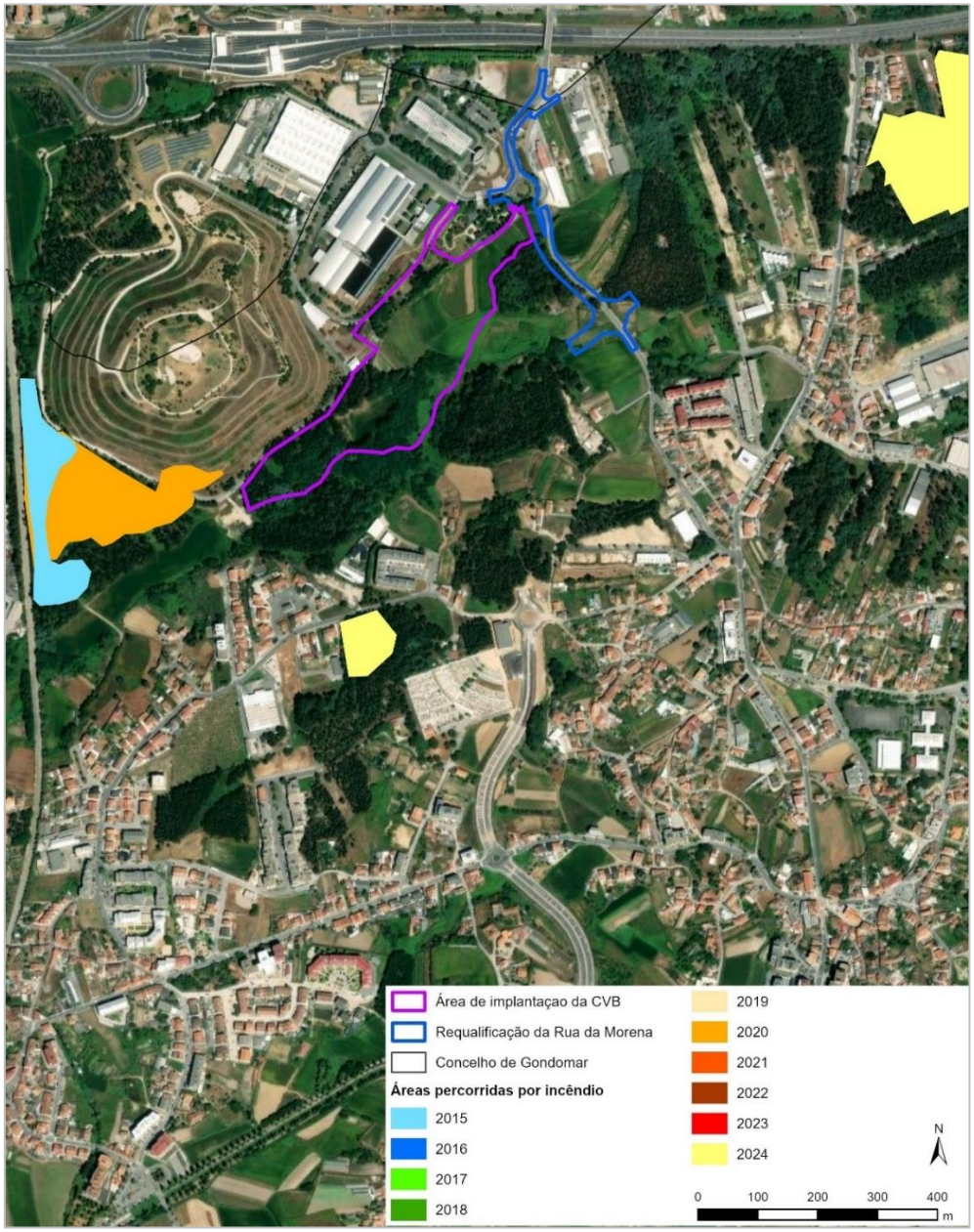


Figura 4.57 –Áreas percorridas por incêndio (Fonte: ICNF, 2025).

Risco de incêndio florestal

Através da análise da Figura 4.58, constata-se que na área de implantação da CVB e zona adjacente, bem como na área de implantação do projeto de requalificação da rua da Morena, não ocorre nenhuma área classificada de risco de incêndio alto ou muito alto.

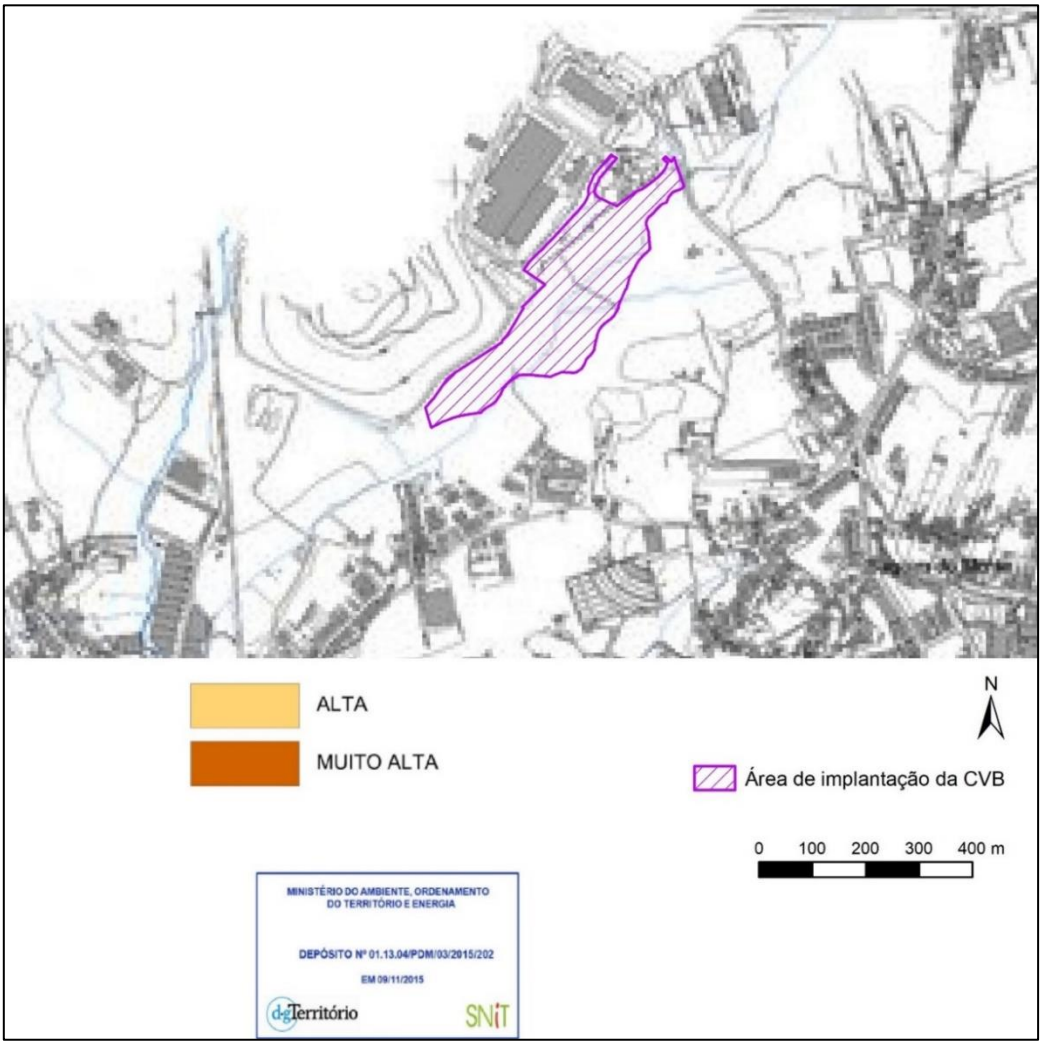


Figura 4.58 – Extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Gondomar – Risco de incêndio florestal.

4.8.3 Plano Diretor Municipal de Valongo

O PDM de Valongo, atualmente em vigor, foi publicado a 21 de fevereiro de 2025 no Diário da República n.º 37, 2ª Série através do Aviso nº 5073/2025/2, e corresponde à segunda revisão do PDM. Face à recente publicação do PDM, este ainda não se encontra disponível no Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT), pelo que a análise ao PDM de Valongo, foi realizada tendo em conta a informação do geoportal da CM de Valongo[13].

A análise ao PDM de Valongo justifica-se pelo facto de um pequeno troço do projeto de requalificação da Rua da Morena, associado ao projeto da CVB, se localizar neste concelho.

Os elementos fundamentais do PDM e que serviram de base à presente análise, foram os seguintes:

- Regulamento;
- Planta de Ordenamento;
- Planta de Condicionantes.

[13] https://www.cm-valongo.pt/viver/sistema-de-informacao-geografica

4.8.3.1 Planta de Ordenamento

Para a concretização da estratégia e dos objetivos, a Planta de Ordenamento do PDM de Valongo encontra-se desdobrada em:

- Classificação e qualificação do solo;
- Programação e execução;
- Salvaguardas ambientais, patrimoniais e funcionais;
- Salvaguardas de riscos;
- Mobilidade e transportes.

Do ponto de vista da classificação e qualificação do solo para efeitos de ocupação, uso e transformação do solo, observa-se que o troço da rua da Morena alvo de requalificação na área geográfica do concelho de Valongo, se insere em área classificada como 'Espaço de atividades económicas' pertencente à categoria de solo urbano (Figura 4.59).

Segundo o artigo 89.º do regulamento do PDM de Valongo:

1. *Os Espaços de Atividades Económicas correspondem a áreas do solo urbano concelhio com vocação para o acolhimento e concentração de atividades empresariais e industriais que exigem características especiais de afetação e organização do espaço urbano.*
2. *Os Espaços de atividades económicas destinam-se dominantemente à instalação de unidades industriais, empresariais ou de armazenagem, admitindo-se serviços, comércio, estabelecimentos hoteleiros, equipamentos de utilização coletiva e outros usos compatíveis.*
3. *Nestes espaços não é permitida a habitação, salvo a de ocupação não permanente e incluída em empreendimentos que promovam a investigação e formação tecnológica, nem edifícios identificados como recetores sensíveis para efeitos de aplicação do Regulamento Geral do Ruído.*
4. *Nestes espaços só é admitida a localização de estabelecimentos abrangidos pelo Regime Jurídico de Acidentes Graves, desde que seja garantido um afastamento não inferior a 200 metros a zonas residenciais, a zonas de utilização pública e a zonas ambientalmente sensíveis.*
5. *Excecionam-se do número anterior as obras de adaptação das instalações existentes a nova legislação sobre estes estabelecimentos ou ampliações, desde que sejam adotadas medidas técnicas de modo a não aumentar o risco para a saúde humana e para o ambiente.*

No que diz respeito à planta de ordenamento – Programa de Execução, observa-se que esta área se encontra abrangida pela UOPG 2 (Unidade Operativa de Planeamento e Gestão) da cidade de Ermesinde. De acordo com o artigo 79.º do PDM, "O planeamento e a gestão do solo urbano promovem a consolidação do sistema urbano concelhio e a colmatação das necessidades de expansão e dotação de funções urbanas, de acordo com os conteúdos programáticos previamente definidos para as UOPG…"

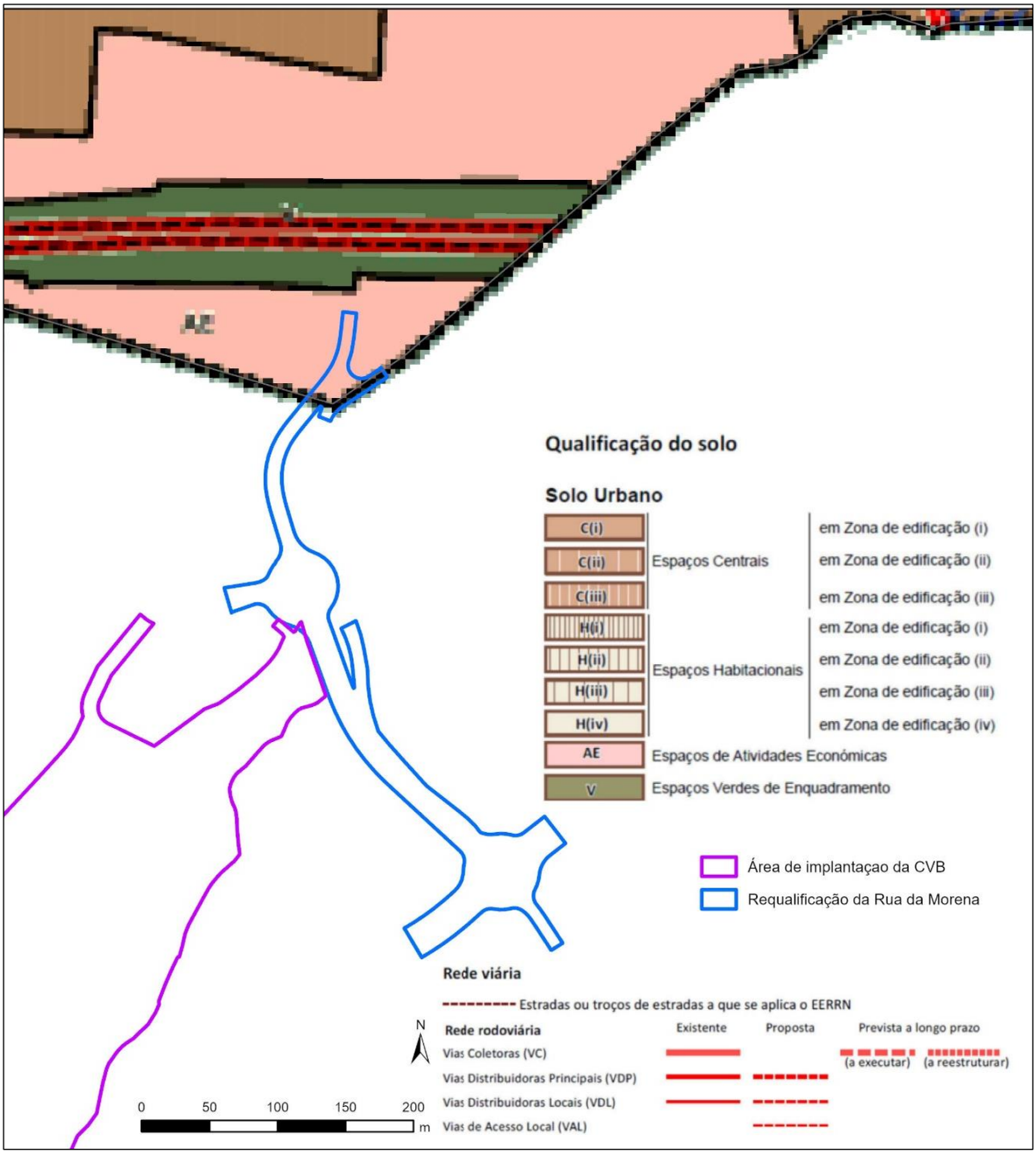


Figura 4.59 – Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Valongo – qualificação do solo (Fonte: adaptado de https://www.cm-valongo.pt/viver/sistema-de-informacao-geografica).

Atendendo ao Anexo VI do regulamento do PDM de Valongo, a UOPG 2 – Cidade de Ermesinde tem como objetivos programáticos:

a. *Promover a qualificação da área central da cidade e da terciarização da zona empresarial da Formiga, sem prejuízo de outros polos de caráter mais local;*

b. *Promover o mix funcional da cidade e a colmatação das carências habitacionais identificadas;*

c. *Incentivar a reabilitação do edificado e estabelecer as regras de consolidação tipomorfológica dos tecidos urbanos existentes;*

d. *Definir modelos de ocupação dos vazios urbanos, em continuidade e complemento às malhas e tecidos urbanos envolventes;*

e. *Identificar e programar soluções para a melhoria das condições de mobilidade urbana sustentável, incluindo a qualificação e o aumento da rede pedonal, em articulação com o plano de mobilidade e transportes previsto;*

f. *Promover a mitigação dos impactos de seccionamento impostos pela linha ferroviária;*

g. *Identificar soluções para a melhoria de condições de mobilidade na rotunda de saída da A4, na Avenida Eng.º Duarte Pacheco, em articulação com o município da Maia e o plano de mobilidade e transportes previsto;*

h. *Promover o acréscimo e qualificação do espaço público identitário e dos espaços verdes de utilização coletiva, tendo como base a estrutura ecológica em solo urbano, bem como a colmatação e reforço da rede de equipamentos;*

i. *Promover a qualificação ambiental, assegurando e valorizando as áreas de maior sensibilidade ecológica integradas na EEM, e identificar soluções para o aumento da resiliência aos efeitos das alterações climáticas;*

j. *Articular a ocupação urbana com a envolvente rústica, e sua complementaridade com o projeto intermunicipal do Corredor do Rio Leça e com o futuro parque urbano-florestal do Gadelho.*

A execução desta UOPG está condicionada à elaboração de plano de urbanização, que irá definir as condições e parâmetros urbanísticos a adotar, aplicando-se, até à sua entrada em vigor, o estabelecido no PDM.

Relativamente às restantes plantas de ordenamento (Salvaguardas ambientais, patrimoniais e funcionais; Salvaguardas de riscos; e Mobilidade e transportes) a requalificação da rua da Morena, não se encontra abrangida por nenhuma condição.

4.8.3.2 Planta de Condicionantes

A planta de condicionantes do PDM de Valongo encontra-se desdobrada em:

- Condicionantes;
- Áreas Prioritárias de Prevenção e Segurança (APPS);
- Redes de defesa.

A planta de condicionantes contém as disposições referentes às servidões administrativas e restrições de utilidade pública ao uso solo constantes da legislação em vigor.

Ao nível das servidões administrativas, a requalificação da rua da Morena, no concelho de Valongo, não colide com nenhuma servidão administrativa e restrição de utilidade pública (REN ou RAN).

Relativamente às restantes plantas de condicionantes (Áreas Prioritárias de Prevenção e Segurança Redes de Defesa) a requalificação da rua da Morena, não se encontra abrangida por nenhuma condição.

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 da Central de Valorização de Biorresíduos (CVB) e na área imediatamente adjacente (*buffer* de 250 m), a qual permite complementar o enquadramento ecológico do local. Esta área abrange a implantação de todos os projetos associados.

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 4.27).

Quadro 4.27- 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. Equipa Atlas (2022). III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016-2021).	Quadrículas 10 km X 10 km	Aves
Flora-On: Flora de Portugal Interactiva (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. www.flora-on.pt. Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental	Quadrículas 10 km X 10 km	Flora
Loureiro *et al*. 2010. Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal.	Quadrículas 10 km X 10 km	Anfíbios Répteis
Bencatel *et al*. (2019). Atlas de mamíferos de Portugal. Rainho L. *et al* (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental	Quadrículas 10 km X 10 km	Mamíferos
ICNF (2014). Análise dos dados do programa de Monitorização de Abrigos subterrâneos de importância nacional de morcegos (1988-2012). 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 XII 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 4.28.

Quadro 4.28 – 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 *habitat* favorável para a espécie na área de estudo	A espécie foi inventariada no decurso do trabalho de campo realizado

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.

Os livros/listas vermelhas utilizados foram os seguintes: livro vermelho dos vertebrados de Portugal (Cabral *et al,* 2006) (para a herpetofauna e ictiofauna), 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

Previamente ao trabalho de campo para inventariação das espécies procedeu-se à delimitação dos biótopos presentes na área de estudo.

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 no COS2018 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 transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva Habitats.

Tendo em atenção a distribuição dos biótopos na área de intervenção, estes foram totalmente percorridos a pé (em zig zag) com o intuito de identificar as espécies de flora presentes, as quais, na maioria dos casos, foram identificadas no local. Nos casos em que não foi possível identificar a espécie *in situ*, procedeu-se à

recolha e etiquetagem do espécime por local de amostragem para posterior identificação em laboratório, com recurso a bibliografia técnica especializada e ao Herbário da Universidade de Aveiro.

Os transeptos para inventariação de flora cobriram de forma sistemática a totalidade dos biótopos presentes. Com base no levantamento realizado elaborou-se uma lista florística com identificação das espécies presentes em cada uma das áreas de amostragem/biótopo (5 áreas de amostragem cobrindo os 4 principais biótopos presentes na área de implantação do projeto).

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 4.29).

Quadro 4.29 – Metodologias utilizadas no levantamento de campo da fauna.

Taxa	Metodologia
Ictiofauna	Pesca elétrica em dois troços do ribeiro do Caneiro. Em cada local foi amostrado um troço com cerca de 100 a 150 m de comprimento com recurso à metodologia de pesca elétrica ((aparelho de pesca elétrica de transporte dorsal com motor a explosão (200-1000V, potência 0.8 - 2.5 KVA), conectado a um elétrodo mergulhado na água (cátodo) e a uma vara com camaroeiro incorporado (ânodo) transportada pelo operador)). Os troços amostrados foram representativos do curso de água, englobando a máxima diversidade física e todos os tipos de habitats existentes na área. O tempo de cada amostragem foi de, pelo menos, 10 minutos e nunca superior a 30 minutos para minimizar a mortalidade piscícola. A metodologia implementada para caracterização da ictiofauna no ribeiro do Caneiro encontra-se padronizada de acordo com os métodos definidos no Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola que integra o Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais (INAG, 2008).
Anfíbios	Prospeção no período diurno através do levantamento de troncos ao longo dos transeptos. A área foi prospetada 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. No âmbito da pesca elétrica realizada para a amostragem da ictiofauna foram também recolhidos dados da presença de anfíbios.
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.

Áreas classificadas

No âmbito do presente estudo procedeu-se à identificação das 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].

[14] https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html

4.9.2 Áreas classificadas

A área de implantação do projeto não se encontra inserida em nenhuma área do Sistema Nacional de Áreas Classificadas. As áreas classificadas mais próximas localizam-se a sudeste, a cerca de 2,8 km de distância (Figura 4.60).

As áreas classificadas em causa são:

- Paisagem Protegida Regional do Parque das Serras do Porto (Aviso n.º 2682/2017, DR n.º 53/2017, 2ª série, de 15 de março);
- Zona Especial de Conservação 'Valongo' (PTCON0024) (Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março).

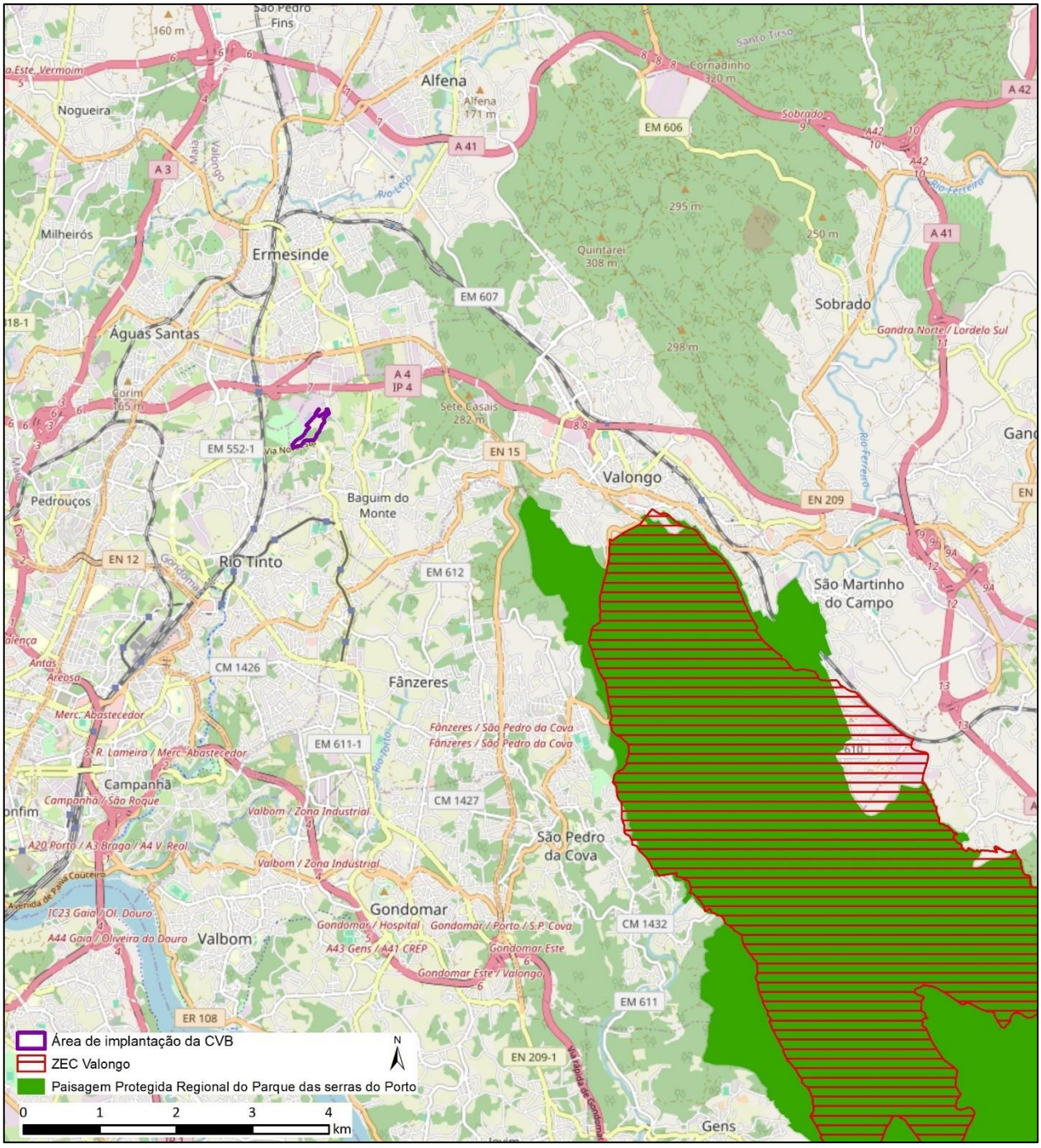


Figura 4.60 - Posicionamento do projeto face às áreas classificadas mais próximas.

4.9.3 Biótopos presentes na área de estudo

A área de estudo insere-se num território significativamente artificializado pelo povoamento urbano, redes de infraestruturas de transporte e áreas industriais, intercalando-se nessa área diversos povoamentos florestais dominados pelo eucalipto e algumas parcelas agrícolas. Na Figura 4.61 apresenta-se a carta de biótopos da área de estudo.

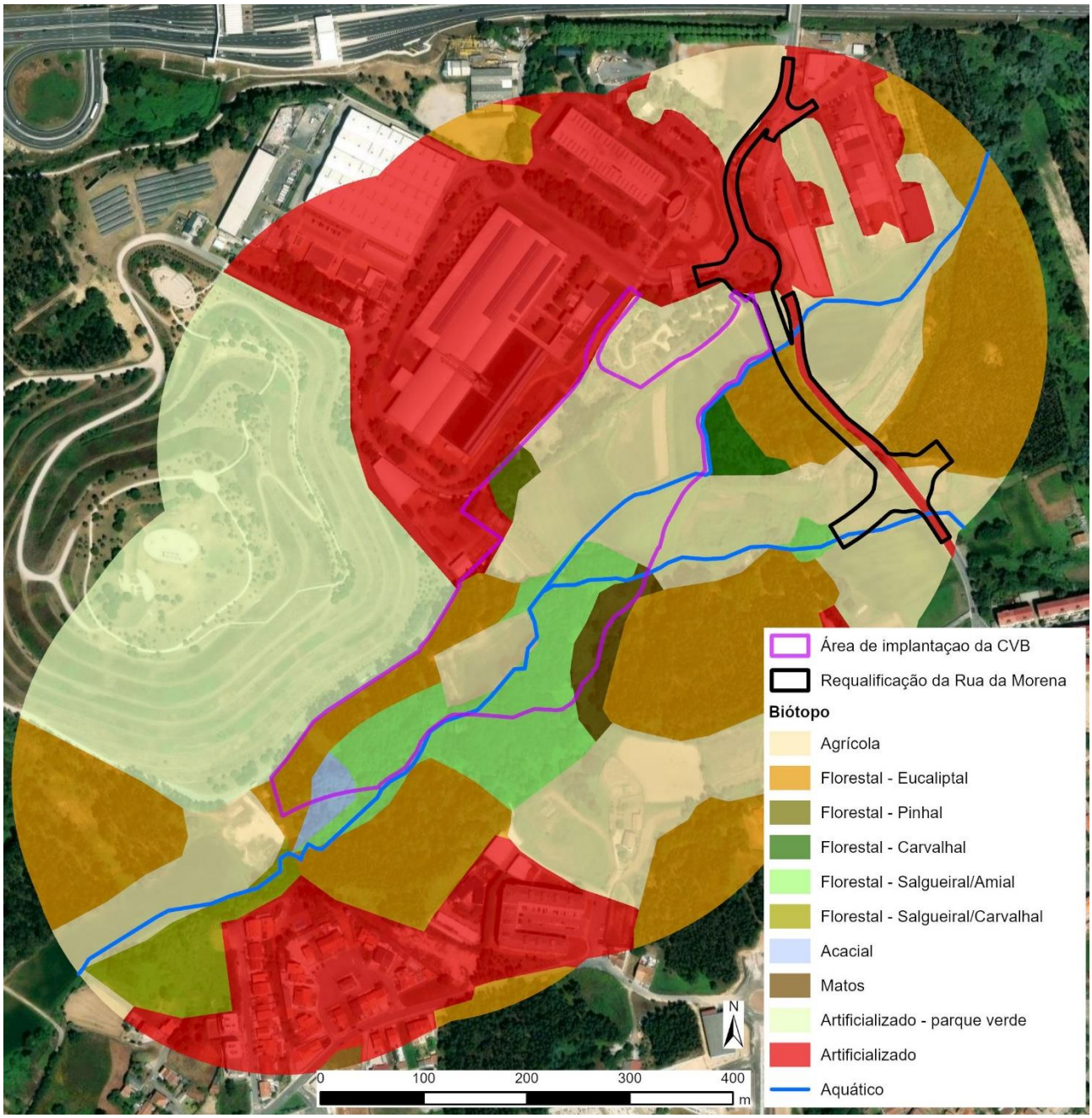


Figura 4.61 – Biótopos presentes na área de estudo.

No local de implantação direta da CVB predomina o biótopo florestal (sobretudo povoamento de eucalipto e salgueiral/amial) e o biótopo agrícola. Destaque ainda para o biótopo aquático, correspondente a uma pequena linha de água (ribeiro do Caneiro) que atravessa o polígono de implantação do projeto no sentido nordeste-sudoeste.

O biótopo com maior representatividade é o biótopo agrícola (51% da área de implantação do projeto) seguindo-se os biótopos florestais (salgueiral/amial com 25% e eucaliptal com 14%). As áreas de pinhal,

acacial, matos, bem como o biótopo artificializado são residuais (Figura 4.62). O denominado biótopo artificializado corresponde às atuais instalações da LIPOR I que se sobrepõem à área de implantação da CVB.

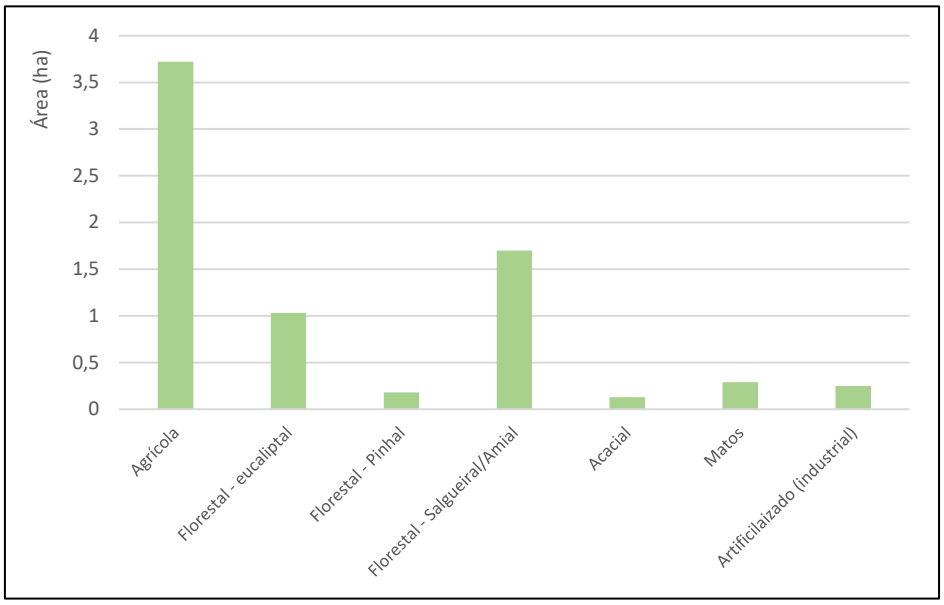


Figura 4.62 – Representatividade de cada um dos biótopos presente na área de implantação direta da CVB.

De seguida apresenta-se uma descrição sumária das principais características dos biótopos presentes na área de implantação da CVB:

- Agrícola: parcelas de agricultura de subsistência e forragem para o gado, nomeadamente culturas temporárias de sequeiro e regadio, de onde se destaca a cultura do milho na época de primavera/verão e o azevém ou o pousio na restante parte do ano (Figura 4.63). Inserido neste uso considerou-se também uma parte da Horta da Formiga, no interior das instalações da LIPOR;
- Florestal – eucaliptal: povoamento de eucalipto, provavelmente com mais de 30 anos de idade, composto por algumas árvores bastante altas. Tendo em conta a humidade e profundidade do solo, bem como a existência de uma baixa densidade de árvores, a cobertura do solo por vegetação herbácea e arbustiva é de praticamente 100%, sendo composta, entre outras, por silvas (*Rubus ulmifolius*), feto-ordinário (*Pteridium aquilinum*), embude (*Oenanthe crocata*) e erva-da-fortuna (*Tradescantia fluminensis*) (Figura 4.64);
- Florestal – salgueiral/amial: bosque paludoso dominado pela borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*) ocorrendo também amieiro (*Alnus lusitanica*). O sub-bosque é pobre em espécies sendo dominado pela erva-da-fortuna (uma espécie invasora) (Figura 4.65);
- Florestal – pinhal: corresponde a uma 'mancha' muito pequena na zona da horta da formiga, onde se encontram os animais domésticos. Nessa área, devido à presença dos animais não existe estrato herbáceo/arbustivo;
- Aquático/ripícola – a linha de água que atravessa o local de implantação do projeto apresenta uma secção bastante reduzida (em média 1 m a 1,5 m). Em geral não possui vegetação arbórea. O silvado domina grande parte das margens desta linha de água. Onde as silvas não dominam destaca-se a erva-da-fortuna. A linha de água é desprovida de galeria ripícola. Apenas muito pontualmente ocorre o freixo (*Fraxinus angustifolia*), amieiro (*Alnus lusitanica*), alfenheiro (*Ligustrum lucidum*), salgueiro-branco (*Salix alba*), sabugueiro (*Sambucus nigra*) e fentanha (*Polystichum setiferum*). Num dos troços da margem esquerda foram plantados Choupos (*Populus nigra*) (Figura 4.66).



Figura 4.63 – Biótopo agrícola.



Figura 4.64 – Biótopo florestal (eucaliptal)



Figura 4.65 – Biótopo florestal (salgueiral/amial)



Figura 4.66 – Biótopo aquático com as margens dominadas por erva-da-fortuna.

No local de requalificação da rua da Morena (projeto associado), o biótopo dominante é o biótopo 'artificializado', o qual corresponde à rede viária existente e área edificada, com 54,2% (0,84 ha). Seguem-se os biótipos 'agrícola' com 30,3% (0,47 ha), e 'florestal - eucaliptal' com 15,5 % (0,24 ha).

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, Subsector Miniense.

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. *celtiberica*), 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: *Lithodora prostrata* subsp. *prostrata*, *Centaurium scilloides*, *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 *Arbutus unedo*, *Corema album*, *Daphne gnidium*, *Laurus nobilis*, *Ruscus aculeatus*, ou *Smilax aspera* coexistem com plantas tipicamente atlânticas como *Quercus robur*, *Ulex europaeus* subsp. *lactebracteatus*, *Ulex minor*, entre outras. A paisagem é dominada por giestais, tojais, e urzais-tojais que resultam da degradação de carvalhais primitivos de *Quercus robur*.

No Subsetor Miniense, a vegetação climácica é constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis* que sobrevivem em pequenas bolsas seriamente ameaçadas. As orlas costeiras, por oposição a outros territórios litorais continentais portugueses, têm uma vegetação característica. São exemplos a vegetação dunar atlântica do *Otantho-Ammophiletum* e *Iberidetum procumbetis*; a vegetação de salgados do *Limonio-Juncetum maritimi*, *Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum perennis* e *Inulo crithmoides-Elymetum pycnanthi*; e a vegetação de arribas do *Crithmo-Armerietum pubigerae*, *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* e *Cisto salvifolii-Ulicetum humilis* (tojal aero-halófito).

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.

Na área de implantação do projeto, face ao tipo de uso do solo dominante (uso agrícola) a vegetação presente é, maioritariamente, vegetação herbácea de cariz ruderal.

Os elementos indicadores da vegetação climácica, embora presentes na área de estudo, são pouco representativos, destacando-se aqui os carvalhais mesotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis* que, à semelhança do que se passa na globalidade da região, na área do projeto estão presentes em bolsas de muito reduzida dimensão. Na Figura 4.67 apresenta-se um desses exemplos onde é visível uma 'bolsa' de *Quercus orocantabrica* (até recentemente designado de *Quercus robur*), na periferia de um eucaliptal presente na área adjacente ao local de implantação do projeto.



Figura 4.67- Vegetação climácica na orla de eucaliptal (Bosque de *Quercus orocantabrica*).

As espécies arbóreas dominantes na área de estudo são o eucalipto (*Eucalyptus globulus*), o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), a borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*) e o amieiro (*Alnus lusitanica*). Essas espécies são frequentemente acompanhadas pelo carvalho (*Quercus orocantabrica*) e pelo sobreiro (*Quercus suber*), sobretudo nas zonas de orla. Surgem também espécies de acácia (*Acacia longifolia* e *Acacia melanoxylon*).

No local de implantação do projeto, destacam-se as seguintes comunidades vegetais:

- Comunidades ruderais;
- Comunidades higrófilas/paludosas;
- Povoamentos de eucalipto e pinheiro-bravo - vegetação arbórea com influência antropogénica.

As comunidades ruderais apresentam um predomínio de espécies herbáceas surgindo frequentemente na beira de caminhos, zonas de escombros, orlas agrícolas e de edifícios. São comunidades fortemente condicionadas pela ação humana sem valor no contexto conservacionista.

Contudo, caso os fatores marcantes que conferem características de ruderalidade ou de artificialidade se atenuem, estas comunidades podem evoluir para comunidades mais complexas vindo assim a adquirir progressivamente um maior grau de naturalidade (Alves *et al*. 1998).

Na área de implantação do projeto, as espécies ruderais distribuem-se pela generalidade do biótopo agrícola (de forma densa) e zonas de orla entre os vários biótopos. Pontualmente, algumas destas espécies também ocorrem na área artificializada.

As comunidades higrófilas/paludosas, correspondem aos bosquetes de borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*) e amieiro (*Alnus lusitanica*) presentes nos solos encharcados, mais próximos da linha de água. A vegetação arbórea é muito densa provocando um elevado grau de ensombramento do solo o que condiciona o crescimento de outras espécies herbáceas. Este crescimento é também fortemente condicionado pela presença de uma espécie herbácea invasora típica de solos húmidos e ensombrados, a erva-da-fortuna. Pontualmente podem surgir sanguinho-de-água (*Frangula alnus*), sabugueiro (*Sambucus nigra*) e freixo (*Fraxinus angustifolia*).

A vegetação arbórea com influência antropogénica corresponde, sobretudo, ao eucaliptal. Trata-se de uma espécie exótica plantada. Contudo, tendo em conta a idade do povoamento e a baixa densidade do mesmo, bem como a humidade da área, a diversidade de vegetação dos vários estratos (herbáceo, arbustivo e arbóreo) presente nesta área é mais uniforme.

No âmbito do presente estudo, procedeu-se à identificação das espécies de flora presentes na área de intervenção direta do projeto. A amostragem teve em consideração os principais tipos de ocupação do solo presentes na área os quais refletem a natureza das comunidades presentes. A amostragem foi realizada cobrindo parcelas agrícolas, áreas florestais de eucalipto, áreas florestais de folhosas higrófilas/paludosas e as margens da linha de água que atravessa a área do projeto.

Tendo em conta o levantamento realizado em cada área verifica-se que o número de espécies variou entre um mínimo de 12 na área de amostragem 5 e o máximo de 96 na área de amostragem 1 (Figura 4.68). No Anexo XII.C 'Espécies de flora identificadas na área de estudo' (Quadros C.1 a C.5 - Volume III), apresenta-se as listas de espécies para cada uma das áreas de amostragem.

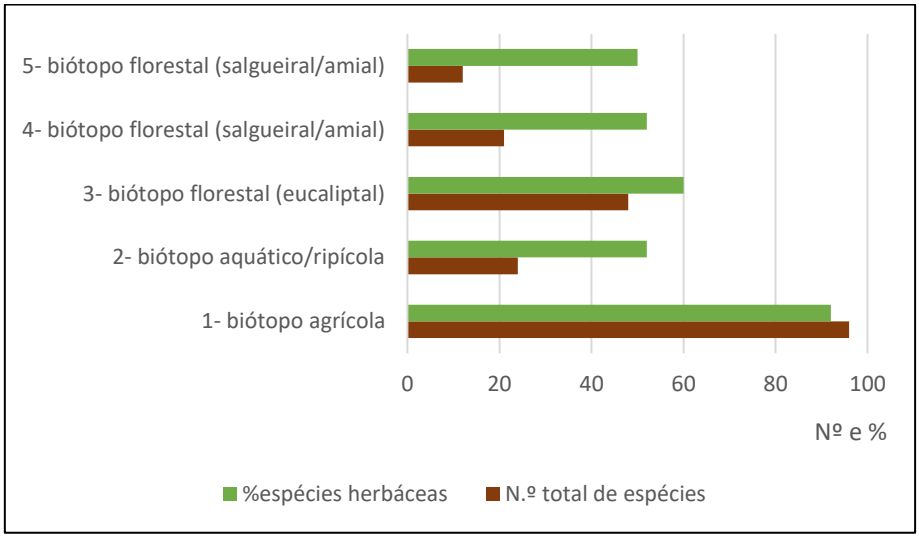


Figura 4.68- Número de espécies presente em cada área de amostragem e percentagem de espécies herbáceas.

O reduzido n.º de espécies nas áreas de amostragem 2, 4 e 5 deve-se, sobretudo, ao elevado grau de ensombramento existente (sobretudo nas áreas 4 e 5) e à forte competição exercida pela erva-da-fortuna a qual, onde ocorre, cobre 100% do solo, não permitindo, ou dificultando sobremaneira, a germinação e

crescimento de outras espécies, nomeadamente de espécies herbáceas que nestas áreas não ultrapassam os 52 % do número total de espécies presentes. Na Figura 4.69, ilustra-se a situação de uma parte da área de amostragem 5 com o solo coberto pela erva-da-fortuna.



Figura 4.69- Cobertura do solo por erva-da-fortuna em parte da área de amostragem 5.

A área de amostragem 1 (correspondente ao biótopo agrícola) é a que possui maior número de espécies, sendo a maioria espécies herbáceas (92% do número total de espécies que foi identificado nesta área de amostragem). As poucas espécies não herbáceas apenas ocorrem na periferia das parcelas (nas extremas das propriedades).

Espécies e habitats com interesse conservacionista

No âmbito da presente caracterização consideram-se espécies com interesse conservacionista aquelas que, de acordo com a Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental, se inserem numa das categorias de ameaça (espécies criticamente em perigo, em perigo, vulneráveis), as constantes do Anexo II e/ou IV da Diretiva Habitats e as protegidas por legislação específica

A base de dados da *Flora On*[15] nas Quadrículas 10×10 km onde o projeto se implanta (transição entre as Quadrículas NF35 e NF36) identifica uma espécie inscrita nos Anexos IV da Diretiva Habitats, o *Narcissus triandus*. Trata-se de uma planta bolbosa que ocorre em prados, clareiras de urzais, giestais, azinhais ou pinhais e em afloramentos rochosos, xistosos ou graníticos, não se identificando a presença de habitat favorável no local de implantação do projeto.

O relatório da Diretiva Habitats 2013-2018 identifica a presença de *Narcissus cyclamineus*. Trata-se de uma planta restrita ao noroeste da Península Ibérica, que em Portugal é exclusiva das serras litorais do norte do país. Ocorre em prados húmidos e bosques, frequentemente, nas margens de cursos de água e lameiros. É avaliada na categoria Vulnerável e consta dos Anexos II e IV da Diretiva Habitats. Contudo, a base de dados *flora on* e a 'Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental' não identificam a sua presença nesta quadricula. Acresce ainda que a área de estudo, de acordo com o levantamento de campo realizado, não apresenta habitat favorável à sua presença.

A Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental não identifica para esta área a presença de qualquer espécie com estatuto de ameaça.

No âmbito do trabalho de campo realizado, na área de implantação do projeto não se identificaram quaisquer espécies de flora com especial interesse conservacionista.

Relativamente a outras espécies, nomeadamente a espécies protegidas por legislação específica, na área de implantação do projeto identificou-se a presença de *Quercus suber* (sobreiro). Embora se trate de uma espécie não ameaçada, nem constante, enquanto espécie, dos Anexos da Diretiva Habitats, o sobreiro está

[15] Flora-On: Flora de Portugal Interactiva (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. www.flora-on.pt.

protegido ao abrigo do Decreto-Lei nº169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei nº155/2004, de 30 de junho. Na área de implantação direta da CVB foram identificados e georreferenciados 6 sobreiros adultos, tendo sido identificado um outro exemplar na adjacência do limite da CVB com o local de requalificação da Rua da Morena (Figura 4.70).

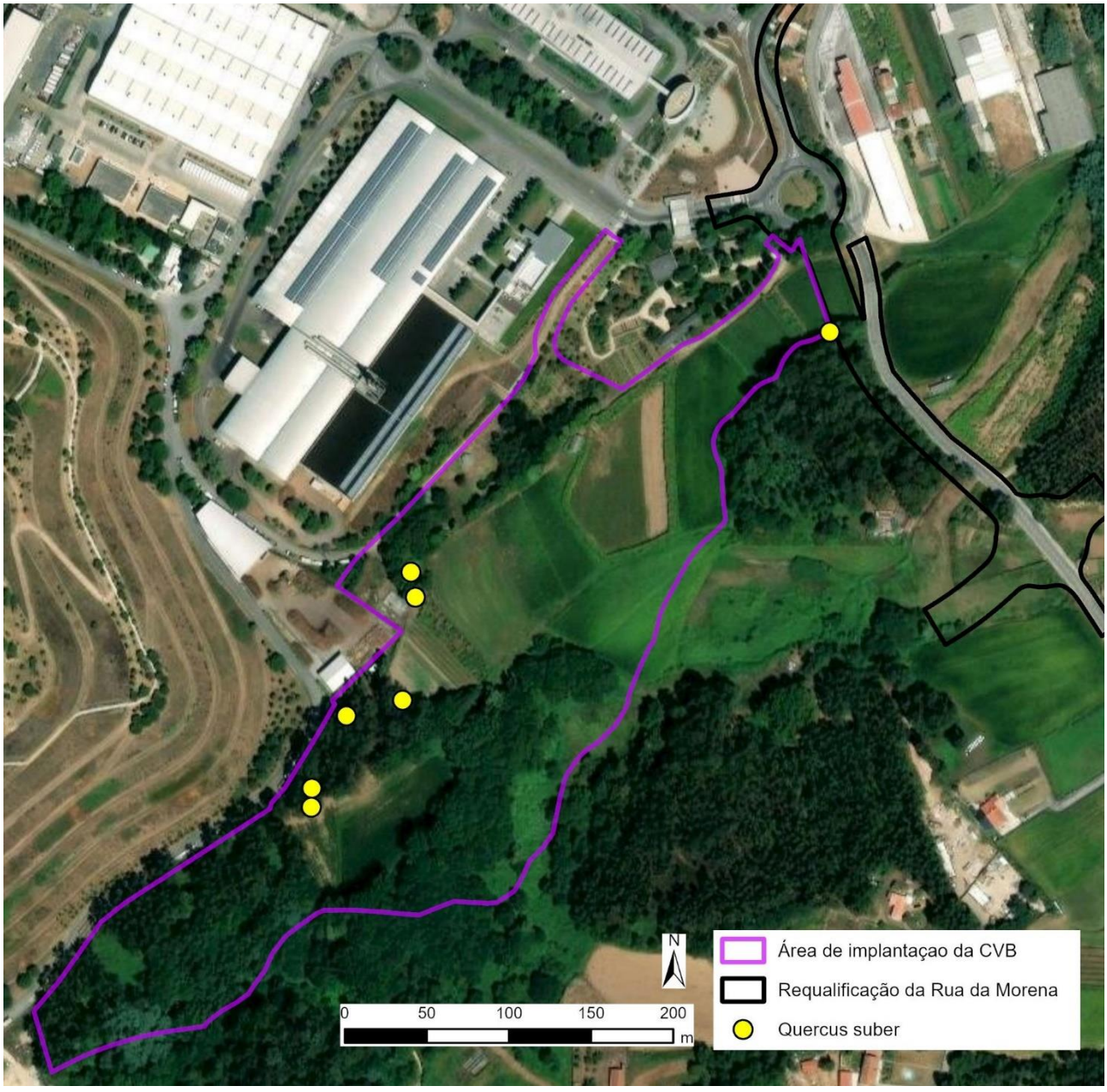


Figura 4.70- Sobreiros (*Quercus suber*) identificados na área de implantação do projeto.

Relativamente aos habitats naturais e seminaturais do Anexo I da Diretiva Habitats, segundo informação constante do Relatório de Implementação da Diretiva Habitats (2013-2018) na quadrícula 10 × 10 km na qual o projeto se insere, ocorrerão 4 habitats naturais, a saber: Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* (habitat 9230); Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino (habitat 6430); Pradarias com *Molinia* em solos calcários, turfosos e argilo-limosos (*Molinion caeruleae*) (Habitat 6410) e Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* (atualmente designado *Alnus orocantabrica*) e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) (Habitat 91E0).

De acordo com o trabalho de campo realizado, no decurso do qual se percorreu toda a área de implantação do projeto e área adjacente, tendo em conta as comunidades vegetais presentes, apenas se confirma a presença de um habitat natural constante do Anexo I da Diretiva Habitats:

- Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) - Habitat 91E0 - com proposta de designação portuguesa '*Bosques ripícolas ou paludosos de amieiros, salgueiros ou bidoeiros*', sendo que no presente caso se trata do subtipo pt3 '*amiais e salgueirais paludosos*'. No global da área de estudo, cartografaram-se 2,63 ha ocupados por este habitat, sendo que no interior da área de implantação da CVB, a área ocupada pelo habitat é de 1,56 ha (Figura 4.71 e Figura 4.72).

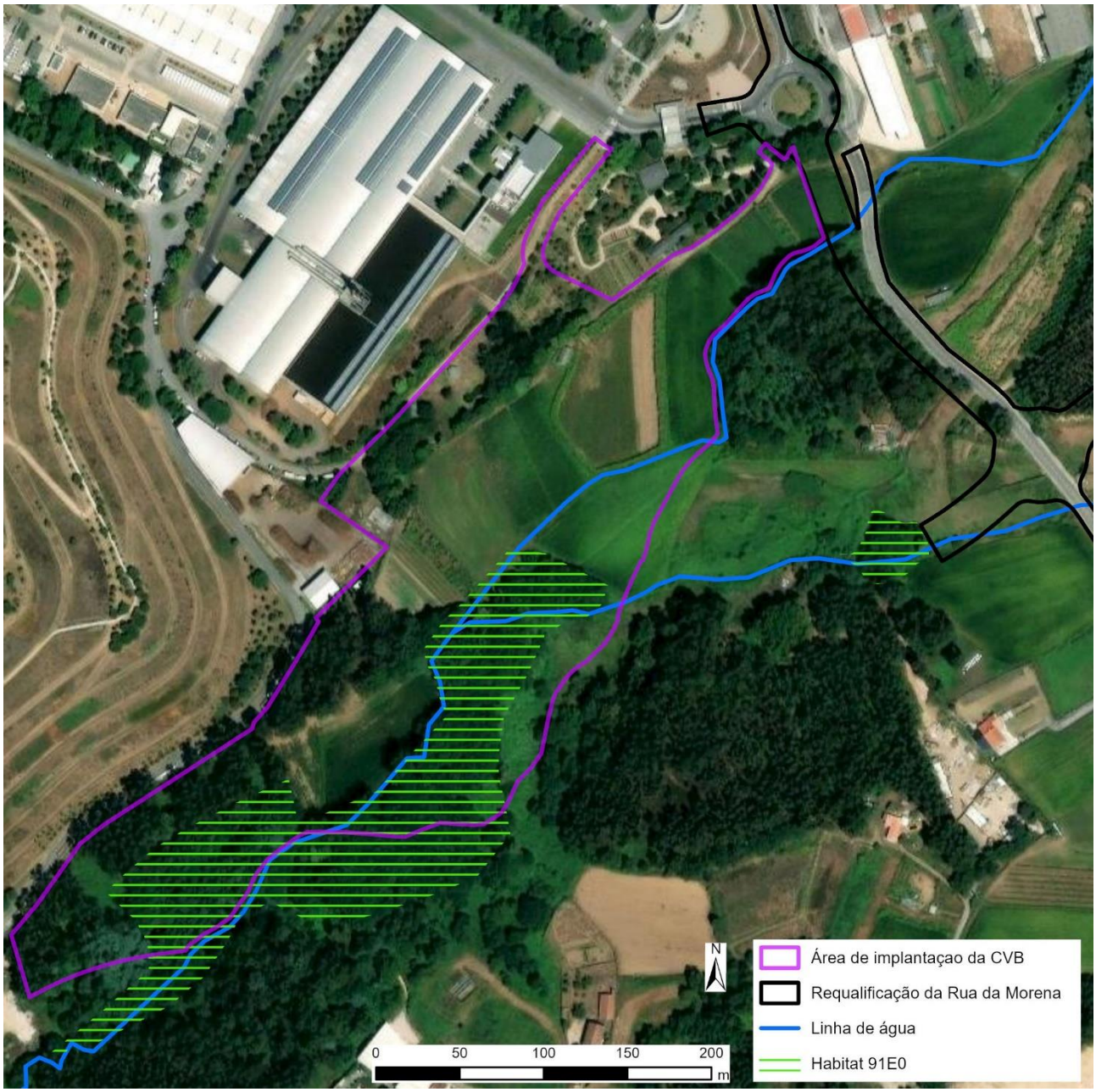


Figura 4.71- Distribuição do Habitat 91E0 na área de estudo - área de interesse conservacionista (fonte: levantamento de campo, maio de 2024).

Na área de estudo este habitat está associado às áreas depressionárias e/ou alagadas adjacentes às linhas de água presentes. A falta de limpeza das linhas de água, que se traduz no extravasamento dos caudais para a área adjacente e consequente encharcamento, associado, em alguns casos, ao abandono agrícola que ocorreu nos últimos 20 a 30 anos, favoreceu o desenvolvimento neste local de *Salix atrocinerea* (borrazeira-negra) e *Alnus glutinosa* (amieiro).

Este habitat caracteriza-se pela existência de bosques paludosos de amieiros e/ou borrazeira-negra, próprios de solos encharcados, sendo que no presente caso existe a presença de ambas as espécies. Se ao nível arbóreo predomina o amieiro e a borrazeira-negra, no estrato lianóide predominam *Hedera helix*, *Tamus comunis*, *Lonicera peryclimenum* e *Rubus* sp.; no arbustivo, poderão estar presentes arbustos espinhosos como *Crataegus monogyna* e não espinhosos como *Frangula alnus* e ao nível do extrato herbáceo são frequentes espécies como *Osmunda regalis* e *Thelypteris palustris*. Contudo, no presente caso, observa-se uma forte dominância de *Hedera helix* e *Rubus ulmifolius*. A intensa invasão deste habitat por erva-da-fortuna, impede a presença/desenvolvimento de outras espécies características o habitat.

Este tipo de habitat terá coberto, no passado, grande parte dos terraços aluvionares dos grandes rios portugueses. Atualmente, é reliquial, sendo os bosques existentes, em geral, muito pequenos, e com um estado de conservação medíocre.

Na área de implantação o projeto observa-se uma forte invasão deste habitat por erva-da-fortuna (Figura 4.73) e, pontualmente, regista-se o corte das árvores bioindicadoras, sobretudo de borrazeira-negra, para aproveitamento da lenha. Este corte verifica-se, sobretudo, nas parcelas mais próximas das atuais parcelas agrícolas, sinalizando que, também aí, recentemente, a ocupação seria agrícola.



Figura 4.72- Imagem representativa do Habitat 91E0 na área de estudo.



Figura 4.73- Imagem repersentativa do Habitat 91E0 onde é visivel a intensa invasão por erva-da-fortuna ao nível do solo.

Em conclusão, relativamente ao valor conservacionista da área de implantação do projeto, para a flora e vegetação, destacam-se as áreas de habitat paludoso, ainda que em mau estado de conservação.

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 mesmo a nível nacional, nomeadamente espécies adaptadas à intensa presença/atividade humana.

No Anexo XII do Volume III apresentam-se as listas de espécies dos diversos grupos faunísticos inventariados para a área de estudo, nomeadamente: Anexo XII.D 'Espécies da herpetofauna', Anexo XII.E 'Espécies de aves' e Anexo XII.F 'Espécies de mamíferos'. Relativamente à ictiofauna, apenas foi identificada a presença de uma espécie (enguia-europeia). No total, tendo em conta os dados oriundos dos levantamentos de campo realizados e das pesquisas bibliográficas efetuadas, na área de estudo ocorrerão 112 espécies de vertebrados sendo que todas as espécies inventariadas têm potencial para ocorrer na área de implantação direta do projeto (Quadro 4.30). 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 4.30- 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
Ictiofauna	1	0	1	1	0	1
Anfíbios	3	8	11	3	8	11
Répteis	1	9	10	1	9	10
Aves	27	46	73	25	48	73
Mamíferos	1	16	17	2	15	17

As aves constituem o grupo faunístico mais abundante, com 73 espécies referenciadas para a área de estudo, 27 das quais foram confirmadas no decurso do levantamento de campo. Predominam as espécies de passeriformes florestais e de meios agrícolas em geral bem-adaptadas à presença humana, nomeadamente, a áreas urbanas, industriais e proximidade de caminhos (áreas com algum grau de perturbação/presença diária de pessoas).

Embora a área de intervenção não seja muito grande, a sua peculiar localização numa região altamente artificializada e fragmentada devido à extensa malha urbana existente e à densa rede de infraestruturas de transporte, a potencial presença de 112 espécies de vertebrados pode considerar-se um valor relativamente elevado para estas condições de habitat. Esta situação ficará a dever-se, sobretudo, à heterogeneidade dos biótopos presentes, nomeadamente no que respeita à sua diversidade estrutural existindo vários tipos de biótopo florestal, de contornos irregulares e intercalados com áreas agrícolas que propiciam oportunidades de alimento mais diversificadas. Destaque para a presença de uma linha de água que, embora com muito reduzido potencial para acolher uma comunidade de ictiofauna, funciona como corredor ecológico.

A envolvente a este local encontra-se maioritariamente artificializada pela malha urbana e pela presença de várias áreas industriais, tal como é visível na Figura 4.74.

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.

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 18 espécies com especial interesse conservacionista. No Quadro 4.31 apresenta-se a distribuição entre classes.

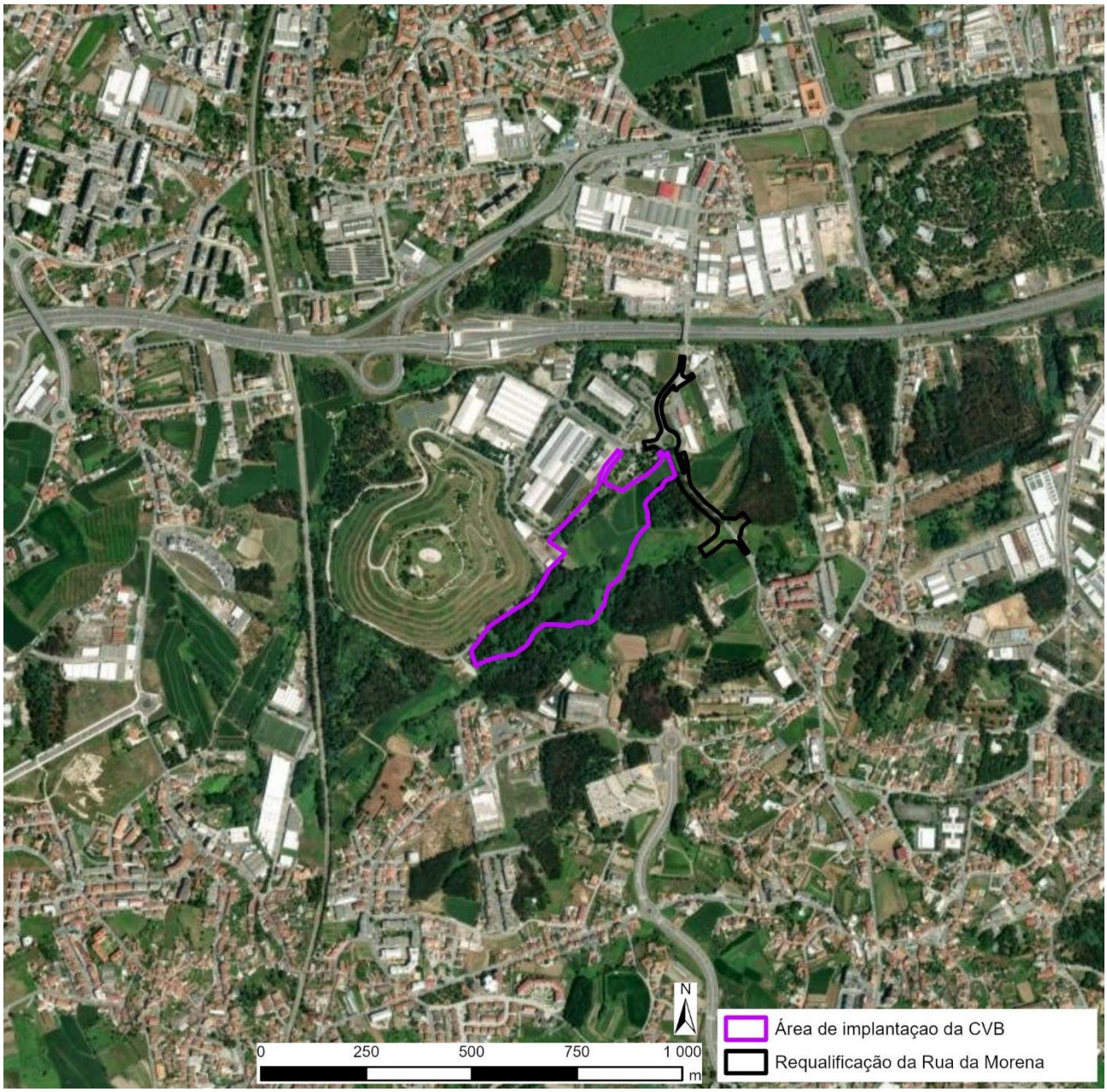


Figura 4.74- Enquadramento do projeto na malha urbana.

No Quadro 4.32 descrevem-se as espécies com especial interesse conservacionista que potencialmente ocorrem na área de estudo. Salienta-se que destas, apenas 5 possuem estatuto de ameaça.

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.

Quadro 4.31- Número de espécies com interesse conservacionista na área de estudo.

Classe	Categorias IUCN (1)	Diretiva Habitats/Aves (2)	Total
Ictiofauna	1	0	1
Anfíbios	0	7	7
Répteis	0	0	0
Aves	2	5	7
Mamíferos	1	2	3
Total	3	14	18

Notas (1): Categorias IUCN de acordo coms as respetivas Listas/livros vermelhas (2): Diretiva Habitats: Anexos II e/ou IV; Diretiva Aves: Anexo I.

Quadro 4.32- Espécies da fauna com especial interesse conservacionista que ocorrem (ou potencialmente ocorrem) na área de estudo.

Espécie	Categoria de Ameaça	Diretiva Habitats	Diretiva Aves	Ocorrência		Análise
				Área do projeto	Área envolvente	
Peixes						
Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*)	EN			©	×	Em Portugal Continental está presente em todas as bacias hidrográficas desde o Minho até ao Guadiana, ocorrendo em todos os tipos de ecossistemas aquáticos, tanto dulçaquícolas, como salobros ou marinhos. As massas de água continentais (salobras e dulçaquícolas) de carácter permanente constituem o principal habitat da espécie. No entanto, podem surgir em qualquer massa de água doce que desague no mar, mesmo que se trate de um sistema temporário. Apresenta uma tendência populacional decrescente, em Portugal e a nível mundial. Tem como principais ameaças a pesca ilegal, sobretudo na fase larvar, e as barreiras à migração causadas por grandes empreendimentos hidroelétricos. Tem presença confirmada no ribeiro do Caneiro.
Anfíbios						
Tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*)	LC	IV		×	×	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). Tem potencial ocorrência na linha de água e nas áreas florestais, nomeadamente no biótopo de salgueiros e amieiros.

Espécie	Categoria de Ameaça	Diretiva Habitats	Diretiva Aves	Ocorrência		Análise
				Área do projeto	Área envolvente	
Sapo-parteiro-comum *Alytes obstetricans*	LC	IV		©	×	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.
Sapinho-de-unha-negra *Pelobates cultripes*	LC	IV		×	×	Apresenta uma distribuição praticamente contínua a sul do Tejo, enquanto a norte do Tejo apresenta uma distribuição contínua junto à fronteira com Espanha e um pouco mais fragmentada na faixa costeira. Ocorre sobretudo em locais com solo pouco compactado tais como áreas húmidas, campos de pastagem e cultivo, dunas e areais costeiros. Tem como ameaças o atropelamento em estradas, a perda de habitat de reprodução (charcos e lagoas) e a modificação da floresta autóctone para monoculturas extensas. Tem potencial ocorrência na generalidade da área de implantação do projeto.
Rã-de-focinho-pontiagudo *Discoglossus galganoi*	NT	II IV		×	×	Espécie endémica da metade oeste da Península Ibérica. Ocorre na generalidade do território continental embora de forma não contínua. Ocupa uma grande diversidade de biótopos dependendo, no entanto, de massas de água temporárias para se reproduzir. A intensificação agrícola, regularização de cursos de água constituem ameaças à espécie. Tem como principais fatores de ameaça a fragmentação e degradação do habitat (perda de lameiros e massas de água para reprodução), poluição aquática, incêndios florestais, construção de infraestruturas/expansão urbanística. A categoria atribuída pelo LVVP de 'NT' deve-se justamente à fragmentação dos núcleos populacionais e de um declínio continuado da área de ocupação, e de habitat. Tem potencial ocorrência na área de implantação do projeto nomeadamente nas imediações da linha de água e no biótopo florestal de folhosas (salgueiral/amial).
Rela *Hyla molleri*	LC	IV		×	×	Apresenta uma distribuição contínua em grande parte do Alentejo Litoral e central, Beira litoral e Interior Norte e Centro. Ausente do Algarve e do interior do Alentejo. Tem como habitat zonas húmidas com vegetação abundante pelo que a destruição destes habitats e a intensificação agrícola com recurso a pesticidas constituem a principal ameaça à espécie. Tem potencial ocorrência nas margens da linha de água e biótopo florestal de folhosas (salgueiral/amial).
Rã-castanha *Rana iberica*	LC	IV		©	×	Espécie endémica do quadrante Norocidental da Península Ibérica. Apresenta uma distribuição quase contínua a norte do rio Tejo, ocorrendo tipicamente em zonas montanhosas junto a ribeiros de água limpa com substrato rochoso e vegetação abundante na margem. Ocorre com frequência em simpatria com a salamandra-lusitânica. A poluição da água, a destruição dos habitats ribeirinhos e a expansão das monoculturas florestais de produção constituem ameaças à espécie. Presença confirmada no biótopo florestal de folhosas (salgueiral/amial), devendo estar presente na generalidade do troço da linha de água.

Espécie	Categoria de Ameaça	Diretiva Habitats	Diretiva Aves	Ocorrência		Análise
				Área do projeto	Área envolvente	
Répteis						
Lagarto-de-água *Lacerta schreiberi*	LC	II IV		×	×	Espécie endémica da península ibérica com distribuição praticamente contínua a norte do rio Tejo existindo alguns isolados populacionais no sul (eg. serra São Mamede, litoral alentejano e algarvio). Tem como habitat zonas relativamente húmidas encontrando-se geralmente associado a habitats próximos de cursos de água com coberto vegetal denso, sobretudo quando as espécies vegetais presentes são de cariz atlântico. A regularização dos sistemas hídricos, a poluição da água e a destruição da vegetação ripícola são importantes ameaças. Tem potencial ocorrência nas margens da linha de água e no biótopo florestal de folhosas (salgueiral/amial).
Aves						
Milhafre-preto *Milvus migrans*	LC		I	×	×	Espécie estival frequente na generalidade do território nacional continental (com exceção do Algarve) utilizando uma grande variedade de habitats. Sem estatuto de ameaça, mas constante do Anexo I da Diretiva Habitats. Foi realizada uma prospeção de ninhos de rapinas nas copas das árvores da área de implantação do projeto não tendo sido identificado qualquer ninho. Apesar de não ter sido observado na área de estudo, a sua ocorrência será possível, ainda que esta área não represente qualquer relevância para a conservação da espécie. Poderá ocorrer na generalidade da área de estudo, na medida em que é uma espécie oportunista no que respeita a hábitos de alimentação podendo alimentar-se de animais mortos que foram atropelados ao longo das estradas procurando alimento também em aterros sanitários.
Açor *Accipiter gentilis*	VU			×	×	Espécie residente com distribuição preferencial a norte do rio Tejo onde tem como habitat preferencial povoamentos de pinheiro-bravo e bosques e bosquetes de folhosas autóctones. Por vezes também ocorre em eucaliptais. O estatuto de 'Vulnerável' justifica-se pelo facto de possuir uma população nacional reduzida (100 a 500 casais). Tem como principal ameaça a reconversão de pinhal para eucaliptal e os incêndios florestais que destroem vastas áreas de pinhal. Foi realizada uma prospeção de ninhos de rapinas nas copas das árvores da área de implantação do projeto não tendo sido identificado qualquer ninho.
Peneireiro *Falco tinnunculus*	VU			×	×	Trata-se de uma espécie 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 local de implantação do projeto apresenta habitat favorável à espécie, nomeadamente áreas florestais para nidificação e espaços abertos para alimentação.

Espécie	Categoria de Ameaça	Diretiva Habitats	Diretiva Aves	Ocorrência		Análise
				Área do projeto	Área envolvente	
Noitibó *Caprimulgus europaeus*	LC		I	×	×	Estival nidificante sobretudo na região norte e centro, tem como habitat áreas de arvoredo disperso com clareiras e áreas marginais de bosques de folhosas ou coníferas. Tem como principais fatores de ameaça a densificação das áreas de povoamentos extremes de eucalipto, a intensificação agrícola com o uso de agroquímicos e os atropelamentos em rodovias. Ocorrência potencial na generalidade da área de estudo.
Guarda-rios *Alcedo atthis*	LC		I	×	×	Espécie residente presente na generalidade do território continental em habitats aquáticos com destaque para rios, ribeiras e valas de rega. Não possui estatuto de ameaça. Na área de estudo, nomeadamente ao longo da linha de água, a sua presença é potencial, embora muito pouco provável.
Cotovia-pequena *Lullula arborea*	LC		I	×	×	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 potencial na generalidade da área de implantação do projeto.
Toutinegra-do-mato *Sylvia undata*	LC		I	©	×	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 potencial, ainda que pouco provável, nos biótopos florestais da área de implantação do projeto.
						Mamíferos
Morcego-anão *(Pipistrellus pipistrellus)*	LC	IV		×	×	Criação predominantemente em fendas de edifícios. Hibernação em edifícios e em árvores. Alimentação em habitats diversificados (zonas húmidas, áreas urbanas, orla de áreas florestadas). Presença potencial na generalidade da área de estudo.
Morcego-rabudo *Tadarida teniotis*	LC	IV		×	×	As espécies de morcegos deste género ocorrem numa grande diversidade Criação principalmente em fendas rochosas, mas também em edifícios e pontes. Alimentação preferencial acima de zonas florestadas e olivais, corpos de água áreas urbanas, podendo deslocar-se a grandes distâncias do abrigo para se alimentar. Presença potencial na generalidade da área de estudo.

Espécie	Categoria de Ameaça	Diretiva Habitats	Diretiva Aves	Ocorrência		Análise
				Área do projeto	Área envolvente	
Coelho (*Orytolagus cuniculus)*	VU			©	©	O coelho possui uma distribuição continua 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; × - espécie de ocorrência potencial segundo a metodologia adotada.

Com base na informação recolhida, tendo em consideração as características da área de estudo e o seu enquadramento local, o local de implantação do projeto não apresenta especial relevância conservacionista para a fauna no contexto da conservação da natureza a nível nacional.

Contudo, a nível local, face às características da área envolvente que se encontra muito artificializada, o vale do ribeiro do Caneiro, constituindo uma das poucas áreas naturais desta matriz urbana, assume alguma relevância conservacionista.

4.9.6 Ecossistema aquático

Nos subcapítulos anteriores procedeu-se à descrição dos valores de biodiversidade presentes na área de estudo, englobando todos os biótopos aí presentes.

Tendo em conta a existência de uma linha de água - ribeiro do Caneiro - que atravessa a área de implantação da CVB, o qual será alvo de um projeto de valorização e requalificação, na presente secção apresenta-se uma caracterização focada neste ecossistema.

Na área de implantação direta do projeto, o ribeiro do Caneiro apresenta uma extensão de aproximadamente 350 m dos quais 110 m se encontram entubados, constituindo um constrangimento ao funcionamento ecológico do ribeiro. Na margem esquerda do ribeiro do caneiro existe também uma pequena linha de água afluente com cerca de 95 m no interior da área de intervenção, 10 dos quais se encontram entubados. De salientar que, em situação de cheia, os entubamentos existentes não têm capacidade para escoar a totalidade dos caudais afluentes para o seu interior, ocorrendo extravasamento das águas para os terrenos circundantes.

Na Figura 4.20 do subcapítulo 4.4 ‘Recursos Hídricos’ apresenta-se a rede hidrográfica da área de implantação do projeto.

Uma parte significativa do troço do ribeiro do Caneiro encontra-se significativamente pressionada pela atividade agrícola, a qual controla/impede o crescimento de vegetação ripícola arbórea e arbustiva característica das margens do ecossistema aquático, tendo-se inclusivamente registado a utilização de herbicida nas margens do ribeiro, condicionando assim a comunidade florística e faunística associada ao meio ribeirinho.

Tal como descrito no capítulo da vegetação, na área de intervenção procedeu-se à amostragem da flora, nomeadamente da flora presente nas margens do ribeiro do Caneiro – vegetação ripícola correspondente ao biótopo denominado como aquático/ripícola. Observou-se que, em todo o troço a montante do

entubamento, a vegetação ripícola característica dos ecossistemas aquáticos é inexistente. No troço a jusante do entubamento a vegetação arbórea é muito escassa no que respeita ao talude da margem do ribeiro ocorrendo aí apenas, e pontualmente, o amieiro, o freixo, o salgueiro-branco, o salgueiro-negro mas de forma muito esporádica. O choupo-negro (exemplares plantados em linha) é a espécie arbórea que predomina na margem imediata do ribeiro. Ao nível arbustivo refere-se a presença do sabugueiro e ao nível herbáceo assinalam-se o feto-fêmea, o junco-de-folhas-variadas, a fentanha, a salgueirinha, entre outras, mas com densidades extremamente reduzidas. Neste troço, a espécie dominante, frequentemente com cobertura dos taludes superior a 80%, é a espécie exótica invasora erva-da-fortuna, tal como ilustrado na Figura 4.64. Esta espécie impede ao crescimento das espécies nativas constituindo uma pressão biológica muito significativa do ecossistema aquático da área de estudo. Além da erva-da-fortuna, neste ecossistema identifica-se ainda a presença de outras invasoras como é o caso da mimosa e da tintureira.

Na envolvente desse troço, para lá das margens, nas parcelas adjacentes não agricultadas, ocorre o habitat 91E0 no qual a espécie dominante é o salgueiro-negro (Figura 4.69 e Figura 4.70).

No âmbito dos trabalhos do EIA foram recolhidas amostras de água em dois locais do ribeiro do Caneiro cujos pontos de amostragem se identificam na referida Figura 4.20, e cujos resultados analíticos constam do Quadro 4.16 do subcapítulo 4.4. Tendo por base os objetivos de qualidade mínima para águas superficiais estipulados pelo Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, verifica-se que o ponto de amostragem localizado a jusante da área de intervenção, ou seja, sob influência da mesma, apresenta excedências ao nível dos parâmetros Azoto Amoniacal e Azoto Kjeldhal, indiciando assim a influência das práticas agrícolas nas parcelas adjacentes, com potencial influência nas comunidades aquáticas.

Cabe ainda referir que o local do projeto se insere na massa de água rio tinto (código de massa de água PT03DOU0367) e que esta, entre outros aspetos, apresenta pressões causadas pelo setor urbano pela agricultura e pecuária. Ao nível biológico, identificam-se as pressões causadas pelas espécies exóticas, sendo que o estado global da massa de água em todo o histórico relativo aos diversos ciclos de planeamento tem sido 'inferior a bom', destacando-se aqui o estado/potencial ecológico que é considerado 'mau' (APA, 2023).

Relativamente à fauna aquática, o ribeiro do Caneiro, apesar do potencial para se constituir como um importante corredor ecológico no contexto da densa malha urbana onde se implanta, apresenta constrangimentos vários, entre os quais se destaca o extenso troço entubado.

No âmbito dos trabalhos foi efetuada a caracterização da fauna de vertebrados associada ao ecossistema aquático, relevando-se aqui a sua importância sobretudo para a comunidade de anfíbios que utilizam o ribeiro como local de reprodução. Entre as espécies em causa refere-se a presença de rã-verde (presença confirmada de adultos), sapo-parteiro-comum (presença confirmada de adultos), rã-castanha (presença confirmada de adultos e larvas) e tritão-de-ventre-laranja (confirmação de 1 adulto e larvas). De salientar que a rã-castanha apenas foi confirmada no troço a jusante do troço entubado (troço com menor influência agrícola e maior ensombramento), tendo sido a espécie de anfíbio com maior número de indivíduos observados. Além destas, serão ainda de ocorrência potencial 7 outras espécies de anfíbios (listadas no Anexo XII.D 'Espécies de herpetofauna inventariadas na área de estudo' do volume III), as quais, independentemente de poderem ter uma fase relevante do ciclo de vida associada ao meio terrestre dependem das massas de água para se reproduzirem.

Acresce ainda a potencial presença (não confirmada) de lagarto-de-água, cobra-de-água viperina e cobra-de-água-de-colar, que estão associadas quer ao meio aquático, quer ao meio terrestre.

No decurso das amostragens realizadas (com recurso ao método de pesca elétrica) foram capturados 3 indivíduos de enguia-europeia: 1 no troço a montante do entubamento e dois a jusante, cujas dimensões foram: 10,5 cm, 12,2 cm e 36,8 cm. Regista-se assim, tal como já seria expectável, face às características hidromorfológicas do ribeiro uma diversidade específica e abundância de indivíduos muito baixa. No Anexo XII.G do Volume III (Amostragem da ictiofauna), apresenta-se em detalhe a metodologia de amostragem e os resultados obtidos.

Ao nível da avifauna existe a possibilidade, não confirmada/pouco provável da presença de guarda-rios, estando confirmada a presença da alvéola-cinzenta (espécie habitualmente associada aos meios aquáticos e/ou à sua proximidade). Quanto aos mamíferos, não se perspetiva a ocorrência de qualquer mamífero estritamente aquático, mas existe a possibilidade de ocorrência de toirão o qual, frequentemente, ocorre ao longo dos corredores ribeirinhos.

4.9.7 Espécies exóticas invasoras

As espécies exóticas invasoras constituem uma das principais ameaças à biodiversidade e aos serviços dos ecossistemas sendo consideradas, a nível mundial, após a destruição direta dos habitats pelo Homem, a segunda maior causa de perda de biodiversidade. As invasões biológicas, ao interferirem com os habitats e os serviços dos ecossistemas, afetam o bem-estar humano e causam prejuízos económicos elevados, devendo assim ser alvo de uma abordagem cuidada.

Em Portugal, a introdução na natureza de espécies não indígenas, bem como o seu controlo e a sua detenção, são regulamentadas pelo Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho o qual apresenta no seu Anexo II a 'Lista Nacional de Espécies Invasoras'.

Na área de implantação do projeto identificou-se a presença de 9 espécies de flora exótica invasora sendo que o foco de invasão destas espécies na área de estudo é, em geral baixo a médio. Contudo, no caso da erva-da-fortuna, a generalidade das margens da linha de água, bem como dos núcleos florestais, em particular da floresta de folhosas (salgueiral e amial paludoso) o foco de invasão é bastante intenso. Esta espécie cobre praticamente 100% do solo destas áreas florestais (Quadro 4.33).

Quadro 4.33- Espécies de flora exótica invasora identificadas na área de implantação do projeto.

Espécie		Nível de risco (1)	Gravidade do foco de invasão na área	Área de amostragem/biótopos de ocorrência
Acacia dealbata	Mimosa		Baixo	Biótopo ripícola Biótopo florestal (eucaliptal) Biótopo florestal (folhosas)
Acacia melanoxylon	Austrália		Baixo	Biótopo florestal (eucaliptal)
Amaranthus deflexus	Bredo-perene	--	Baixo	Biótopo agrícola
Bidens frondosa	Erva-rapa		Médio	Biótopo agrícola
Cortaderia selloana	Erva-das-pampas		Baixo	Biótopo florestal (eucaliptal)
Erigeron canadensis L.	Avoadinha-do-canadá		Médio	Biótopo agrícola
Ipomaea indica	Boas-noites		Baixo	Biótopo florestal (eucaliptal)
Phytolacca americana	Erva-tintureira		Médio	Biótopo agrícola Biótopo ripícola Biótopo florestal (eucaliptal) Biótopo florestal (folhosas)
Tradescantia fluminensis	Erva-da-fortuna		Elevado	Biótopo ripícola Biótopo florestal (eucaliptal) Biótopo florestal (folhosas)

adaptado de Marchante *et al.* 2014. Quanto maior o nº de árvores maior o nível de risco associado à espécie. A escala varia entre uma árvore (risco baixo) e três árvores (risco elevado).

4.10. Paisagem

4.10.1 Metodologia

A área de estudo definida para a análise da paisagem corresponde a um raio de 2,5 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 visual[16].

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.

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 Portugal[17];
- Hipsometria - análise da altimetria da área de estudo, através do Modelo Digital do Terreno (MDT). O MDT utilizado foi o disponibilizado pela *European Digital Elevation Model* (EU-DEM, versão 1.1)[18], complementado com a carta militar à escala 1:25.000 (IGeoE);
- Declives - traduz a inclinação do terreno, o que permite a 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 COS2018, disponibilizada pela DGT, nas cartas militares e nos ortofotomapas (serviço WMS 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] *European Digital Elevation Model* (EU-DEM), version 1.1, 25 m (2016). - European Environment Agency (EEA) under the framework of the Copernicus programme.

uma certa coerência interna e um caráter próprio, identificável no interior e no exterior. Decorrente da escala de análise, o limite das UP poderá ser ajustado ao território presente.

Após a identificação e caracterização da(s) UP presente(s), foram definidas subunidades da paisagem (SUP) para a área de estudo, 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 com 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 (COS2018) 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. Assim, foram definidos pontos de observação (*viewpoint*) aos quais foi atribuído o seguinte peso ou ponderação:

- Observadores permanentes - aglomerados populacionais. A localização dos observadores permanentes tem como base a delimitação do tecido edificado da COS2018, no qual foi elaborada uma grelha de pontos com 100 m de equidistância máxima. Para os pontos associados aos observadores permanentes foi considerada uma altura média de 1,65 m e um raio de observação de 2,5 km.
- Observadores temporários - rede viária principal e ferroviária. Para os observadores que circulam nestas infraestruturas foram considerados pontos com uma equidistância máxima de 500 m e um raio de observação de 2,5 km.

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.

Esta informação determina se essa área está visualmente muito ou pouco exposta e, por isso, revela menor ou maior capacidade de absorção, respetivamente. Assim, às áreas com maior número de sobreposição de "bacias visuais" corresponde a CAVP baixa, enquanto 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 4.34.

Quadro 4.34- Matriz para determinação da sensibilidade visual da paisagem.

	CAVP			
QVP	**Muito alta**	**Alta**	**Média**	**Baixa**
Muito baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média
Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média
Média	Baixa	Media	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

A área de estudo insere-se no concelho de Gondomar (onde se localiza o projeto), Valongo, Porto e Maia, no distrito do Porto. A cartografia de apoio à caracterização base apresenta-se no Anexo XIII no Volume III.

4.10.2.1. Caracterização biofísica

Análise fisiográfica

Pela análise da Carta 1 (Anexo XIII no Volume III), onde são representadas as linhas fundamentais do relevo, verifica-se que a área de estudo é abrangida pelo festo principal que separa a bacia hidrográfica do rio Leça (a norte) da bacia do rio Douro (a sul). As linhas de água principais existentes na área de estudo são o rio Tinto e o rio Torto, ambos afluentes do rio Douro, e com drenagem principal de norte para sul.

Em relação à hipsometria, segundo o MDT (Carta 2), na área de estudo, a altitude desce predominantemente de este para sudoeste, sendo as altitudes mais altas observadas junto ao limite este, na área do festo/ cumeada que que separa a bacia do rio Leça da bacia do rio Douro. As cotas mais elevadas correspondem à área do marco geodésico de Sete Casais (282 m) e Campo do Anjo (262 m).

Na parte sudoeste e sul da área de estudo, o território apresenta cotas mais baixas, correspondendo ao vale do rio Tinto e do rio Torto. Salienta-se que a área de estudo é uma área muito humanizada, na qual o relevo também tem alterações inerentes aos usos artificiais, como é o caso da elevação existente imediatamente a noroeste da área do projeto, devido ao aterro do sistema de tratamento de resíduos sólidos da LIPOR, que atualmente é um parque urbano (Espaço Aventura).

Ao nível dos declives (Carta 3), a área de estudo situa-se num território de relevo pouco pronunciado/ ondulado, com declives predominantes entre 2 a 15% (relevo plano a moderado). As áreas de relevo mais pronunciado, por vezes com declives superiores a 25%, ocorrem junto ao limite nordeste, correspondendo às áreas de maior altitude.

A área do projeto da CVB insere-se no vale de um pequeno afluente do rio Tinto, com escoamento de nordeste-sudoeste. Trata-se de um vale com cotas entre 122 m, junto à rua Morena, e 117 m, junto ao seu limite oeste. Grande parte do vale da linha de água corresponde a um vale aplanado, com declives em geral inferiores a 5%.

A área da rua da Morena a beneficiar (projeto associado) abrange duas zonas distintas: uma a norte, numa área de cabeço e de encosta (em meio urbano), onde ocorre a cota mais elevada (132 m) e declives mais pronunciados (10%), e outra, mais a sul, com cotas mais baixas (122 m), na zona de vale, com declives menos pronunciados (4%).

Ocupação do solo

Conforme a COS2018 (Carta 4), verifica-se que a área de estudo é um território bastante humanizado. Os usos artificializados correspondem a 57% da área de estudo, associado ao tecido edificado (44%), intercalado com os restantes usos artificiais - indústria e comércio, equipamentos e infraestruturas viárias (13%).

As povoações formam praticamente um contínuo, especialmente na parte oeste e sul da área de estudo, sendo de salientar as povoações de Ermesinde, Águas Santas, Pedrouços, Rio Tinto e Baguim do Monte (Figura 4.75). Trata-se de um edificado típico da zona periférica do Porto, com pouca coerência, em que edifícios mais antigos (unifamiliares) ocorrem intercalados com edifícios mais recentes e maior número de pisos (multifamiliares).

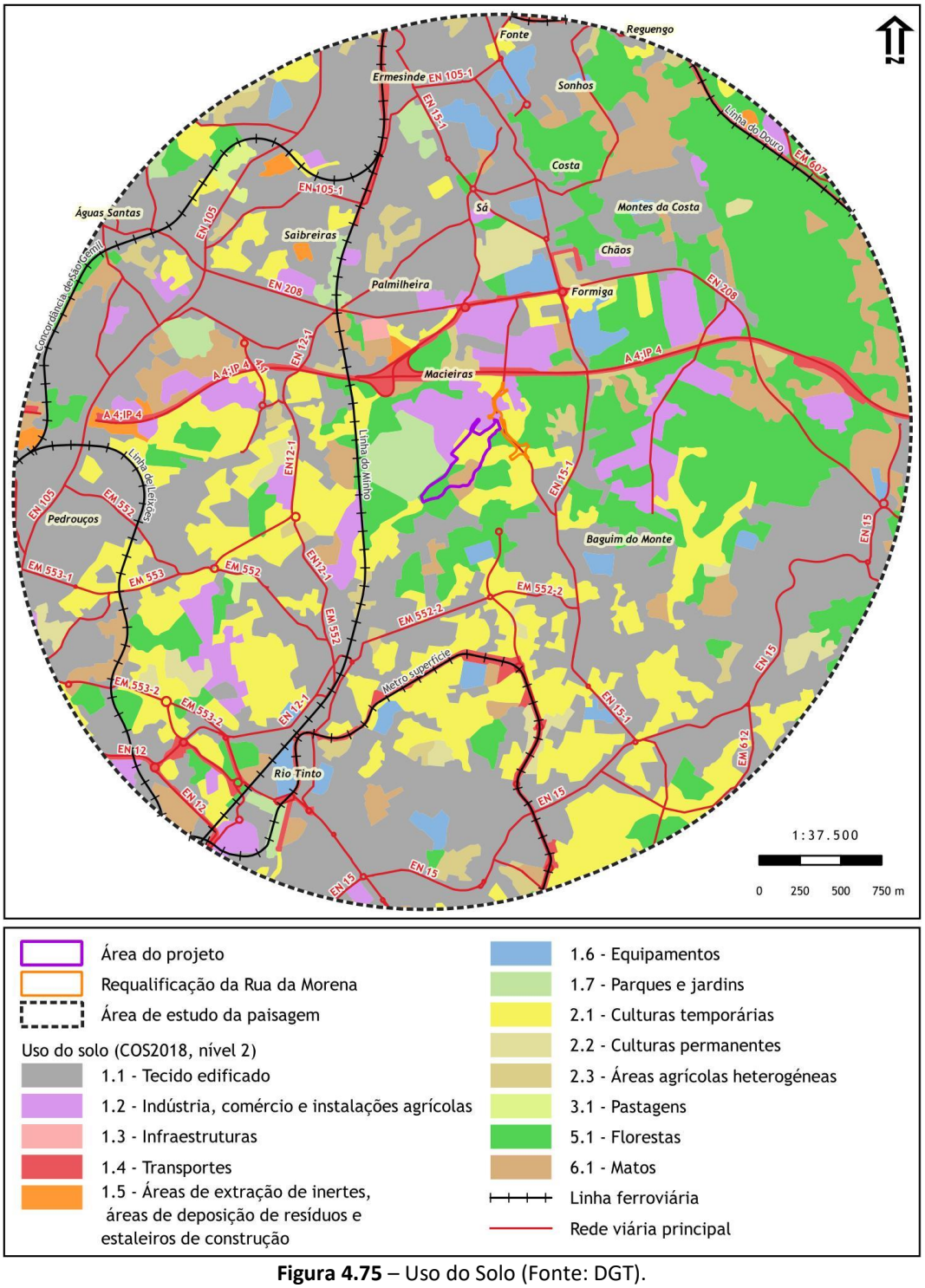


Figura 4.75 – Uso do Solo (Fonte: DGT).

Na rede viária, destaca-se a presença de grandes vias de acesso aos principais aglomerados do Grande Porto, como é caso da A4 e de toda a rede de vias e arruamentos de acesso às áreas urbanas. O território é atravessado também por três linhas de caminho-de-ferro (linha de Leixões, do Minho e do Douro e por uma linha de metro de superfície) (Figura 4.75). Na zona leste da área de estudo, nas áreas mais declivosas, destaca-se a presença do uso florestal (predominantemente floresta de produção de eucalipto e pinheiro-bravo), corresponde a 18% da área.

Na Figura 4.76 apresentam-se imagens representativas do uso do solo na área de implantação do projeto.



Figura 4.76 – Imagens representativas da ocupação do solo na área de implantação da CVB.

As áreas agrícolas (19% da área de estudo) têm maior expressão nos vales dos principais cursos de água, onde ainda ocorrem culturas temporárias de sequeiro e regadio, ocorrendo também alguma vinha, pomares e pastagens. São áreas residuais que ainda se mantêm entre as áreas urbanas, onde, em muitos casos, as práticas agrícolas têm vindo a ser abandonadas.

A área de implantação da CVB, situa-se imediatamente a sul das instalações da LIPOR I e do antigo aterro, entretanto transformado em parque urbano (Parque Aventura). Na área do projeto ocorre vinha e milho, matos, e área florestal com pinheiro e eucalipto na parte mais a oeste e, na zona húmida do vale da linha de água ocorrem folhosas.

A requalificação da rua da Morena irá incidir essencialmente na área já afeta a esta via e passeios, sendo os restantes usos correspondentes a outras áreas artificializada. Marginalmente ocorrem áreas agrícolas (culturas temporárias de sequeiro e regadio) e área florestal com eucaliptal (Figura 4.77).



Figura 4.77 – Imagens representativas da ocupação do solo na área de requalificação da rua da Morena.

4.10.2.2. Unidades e subunidades de paisagem

A área de estudo insere-se na região da Área Metropolitana do Porto (Grupo de Unidades de Paisagem – GUP D), na UP30 – Grande Porto (na qual se insere a área do projeto). Marginalmente, a nordeste, é abrangida a região de Entre Douro e Minho (GUP A) na UP8 – Serras de Valongo (Figura 4.78).

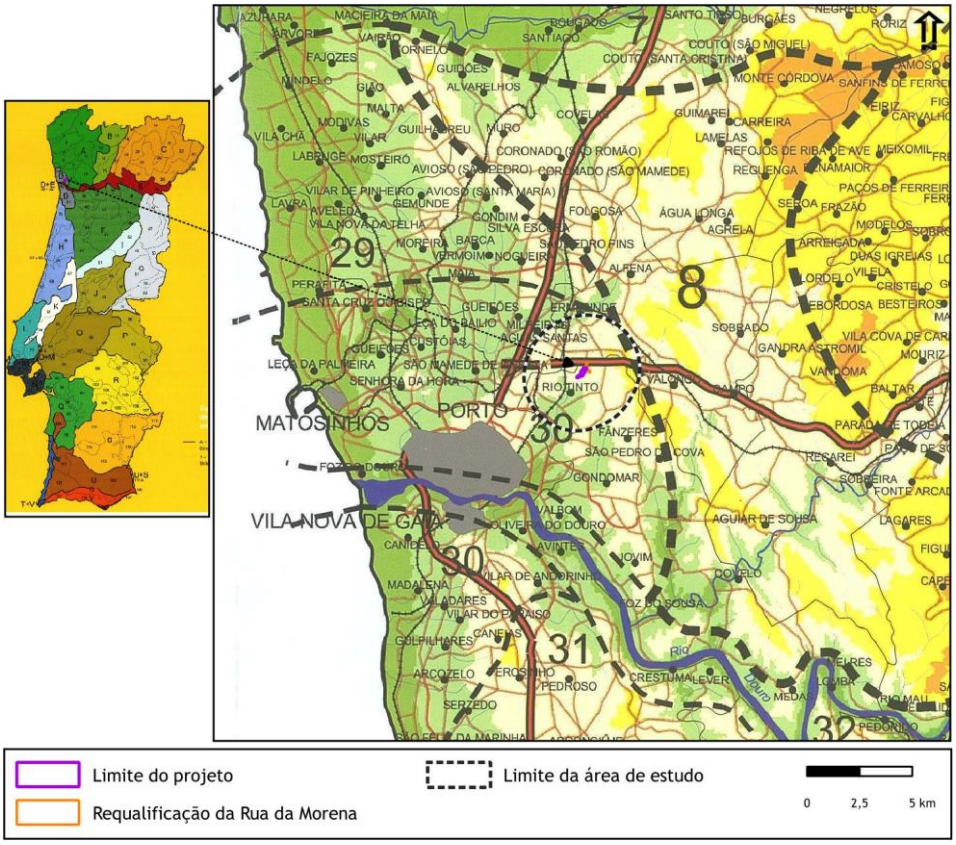


Figura 4.78 – Unidades de Paisagem (Fonte: adaptado de Abreu *et al*. 2004)

De acordo com Abreu *et al*. (2004), as principais características da UP30 – Grande Porto e da UP8 – Serras de Valongo, são apresentadas no Quadro 4.35 e no Quadro 4.36, respetivamente.

Quadro 4.35- Características da UP30.

UP30 – Grande Porto
Esta é uma UP em que, de forma muito clara, não se verifica unidade em termos paisagísticos. De facto, da combinação entre: - As evidentes diferenças morfológicas gerais (o vale encaixado do Douro até muito próximo da sua foz em oposição às superfícies planas e onduladas que dominam na restante área); - A maior ou menor "proximidade sensível" do oceano (a proximidade geográfica é uma constante, embora em certos casos cheguem algumas centenas de metros para que quase deixe de estar presente em termos sensitivos); - As enormes variações tipológicas do edificado, quer se trate de tecido urbano consistente, do que se encontra em espaços suburbanos quer, ainda, das grandes estruturas e infraestruturas integradas na área metropolitana (porto de Leixões ou aeroporto, autoestradas e vias rápidas), resultam paisagens com carácter substancialmente diversificado, que não foram individualmente identificadas e caracterizadas. (…) Pelo que se referiu, é difícil sintetizar os traços tão diversos do carácter das paisagens presentes nesta unidade, salientando-se, no entanto, os seguintes: (…). A norte e a nascente do Porto, prolonga-se o mesmo padrão de ocupação suburbana dos bairros periféricos da cidade, com uma crescente ocorrência de parcelas agrícolas e florestais por entre grandes blocos habitacionais ou simples moradias, por entre indústrias, armazéns e a densa rede de vias de circulação. No interior desta paisagem confusa e incaracterística, surgem centros urbanos com origens mais antigas, mas muito afetados pelo desordenamento das suas expansões (Gondomar, Rio Tinto e, já na transição para as unidades envolventes, Valongo, Ermesinde e Maia). A nascente, a UP é limitada de forma bem clara pelo sopé dos relevos vigorosos, vulgarmente conhecidos por "anticlinal de Valongo". ***Diagnóstico e orientações para a gestão:*** UO com identidade muito forte no que diz respeito ao centro histórico do Porto e às encostas sobre o Douro também do lado de Gaia (…). É possível afirmar que existe elevada coerência de usos no que diz respeito aos núcleos urbanos mais antigos (Matosinhos, Porto, Vila Nova de Gaia e Gondomar particularmente bem localizados na paisagem), perdendo aquela coerência progressivamente com as expansões desses núcleos, que ocuparam o espaço metropolitano de forma indiscriminada, sem consideração pelas suas características biofísicas e culturais. Baixa a muito baixa "riqueza biológica", fruto da evidente falta de capacidade de suporte da paisagem relativamente a espécies vegetais e animais, não se conhecendo referências à presença de espécies de elevado valor para a conservação. No que se refere a outras situações contidas nesta UP, são de destacar: - Sensações de intenso contraste - lado a lado prédios e terrenos agrícolas, monumentos com elevado valor patrimonial e construções desqualificadas em termos arquitetónicos e urbanísticos, horizontes muito limitados paredes meias com a grandeza e profundidade da frente oceânica; - A sensação de enorme dinamismo dada pela constante circulação de pessoas e veículos, pelas diversificadas transformações em curso no tecido urbano, o que, em conjunto, resulta num relativo congestionamento e desordem; - A luz dominantemente difusa, a frescura transmitida pela abundância de água e pelos verdes da vegetação quase sempre presente ou pressentida. Quanto às envolventes do Porto, a norte e sul do Douro, as orientações gerais para a gestão não diferem do que se poderá avançar quanto a outras situações similares no país, ou seja: - Contrariar a dispersão do edificado, tendo particular atenção às faixas envolventes das vias de circulação automóvel; - Requalificar as áreas urbanas, algumas delas em situação crítica, quase todas exigindo medidas de recuperação e valorização; - Assegurar uma rede consistente de proteção e valorização ambiental, uma estrutura ecológica que garanta não só o funcionamento dos processos biofísicos fundamentais ao equilíbrio da paisagem, como a conservação de recursos naturais e culturais (Reservas ecológica e agrícola nacionais, património construído). Neste sentido, há que preservar os espaços abertos com dimensão e com aptidão para integrarem uma estrutura ecológica metropolitana, assumindo nela os usos e funções possíveis e mais adequados às diferentes situações presentes como seja a estabilizar encostas, regularizar o regime hídrico, permitir o lazer e recreio assim como a produção

UP30 – Grande Porto
agrícola e florestal, acentuar a biodiversidade, valorizar o património natural e construído, contribuir para a educação ambiental das comunidades; - Esta estrutura ecológica deve também assumir como um dos seus objetivos o ordenamento das áreas urbanas e industriais, impedindo-as de se unirem em "mancha de óleo" contínua (...); - Valorizar os espaços públicos urbanos, desde as ruas aos parques, passando pelos largos e praças, jardins e alamedas, envolventes de equipamentos de ensino e saúde, frentes litorais, etc. A conquista destes espaços qualificados para o lazer, convívio e recreio exige quase sempre a resolução de complexos problemas de tráfego e estacionamento automóvel que se verificam um pouco por todo o lado; - Tirar partido e realçar o património arquitetónico e paisagístico presente, de modo a contribuir na medida do possível para a reconstrução da identidade dos sítios; - Ações complexas e profundas de recuperação de situações críticas, como sejam bairros habitacionais degradados, instalações industriais ou antigas pedreiras abandonadas, envolventes imediatas das grandes vias de comunicação descuidadas.

Quadro 4.36- Características da UP8.

UP 8 – Serras de Valongo
A paisagem desta UP caracteriza-se sobretudo por uma sucessão de colinas de declives acentuados ("serras"), com formas bem marcadas e evidenciadas pela presença de uma crista quartzítica a sul de Valongo, sendo estas colinas predominantemente revestidas por eucaliptais, em simultâneo com uma elevada densidade e dispersão de construções de vários tipos, sobretudo na parte inferior das encostas e nos vales. O vale do rio Leça, bastante encaixado, também reforça o acidentado do relevo. Pela inclinação das encostas e a pobreza dos solos, esta área revela uma clara aptidão florestal. Algumas manchas nos vales ou na parte inferior das encostas encontram-se ocupadas por uma agricultura diversificada, com milho, pastagens, hortícolas, algum cereal, num mosaico policultural que quebra a monotonia dos eucaliptais — sendo que estes se estendem por vezes até ao vale. Mas o que sobretudo quebra esta monotonia é a dispersão, variedade e densidade de construções. Pela proximidade relativamente ao Porto e, também, pela sua localização numa região com a densidade populacional mais elevada do país, esta unidade tem de facto uma forte ocupação urbana e industrial. Enquanto a parte superior das encostas e das cumeadas se encontram mais livres desta ocupação, na parte inferior das encostas e nos vales a construção é densa, diversificada e desordenada: moradias isoladas, prédios de variadas dimensões, armazéns, pequenas e médias indústrias, comércio, serviços, etc. A disposição destes vários edifícios na paisagem, a que está associada uma densa rede de comunicação, induz a uma sensação dominante de desordem. De qualquer modo, e apesar da ocupação desajustada dos vales e da parte inferior das encostas, estes relevos (serras de S. Justa, de Pias, do Castiçal, das Flores, de S. Iria, de Banjas, da Boneca e de S. Antoninho) estabelecem como que uma barreira verde à cidade do Porto, destacando-se pela altitude e pelo acentuado do relevo. A identidade desta paisagem é pouco forte, tendo as características de "serra" sido perturbadas pela ocupação construída nas suas envolventes. Os usos parecem ser pouco sustentáveis: por um lado, a uniformização da ocupação florestal, dominada pelo eucalipto em povoamentos extremes, com reduzida compartimentação ou diversificação florestal; por outro lado, a edificação dispersa e desordenada nos vales e parte inferior das encostas. A "riqueza biológica" é, no geral, baixa, destacando-se, no entanto, a particularidade do Sítio "Valongo", com elevado interesse em termos de conservação da biodiversidade. Não é uma paisagem rara, visto que não tem características que a distingam de outras paisagens fortemente perturbadas pela urbanização desordenada junto a grandes metrópoles. A impressão que causa é de fraco interesse, apesar da força do relevo e áreas vegetais.

A análise paisagística resultou da conjugação da caracterização biofísica, nomeadamente do cruzamento do relevo (Cartas 1 à 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 três subunidades (SUP: SUP1, SUP2 e SUP3), representadas na Carta 5 e na Figura 4.79. As principais características das SUP definidas encontram-se descritas no Quadro 4.35. De referir que a SUP1 'Área Urbana' é constituída por 3 subáreas:

- SUP1A – norte e oeste (Ermesinde, Águas Santas e Pedrouço);

- SUP1B – sul e sudoeste (Rio Tinto);
- SUP1C – sudeste (Baguim do Monte).

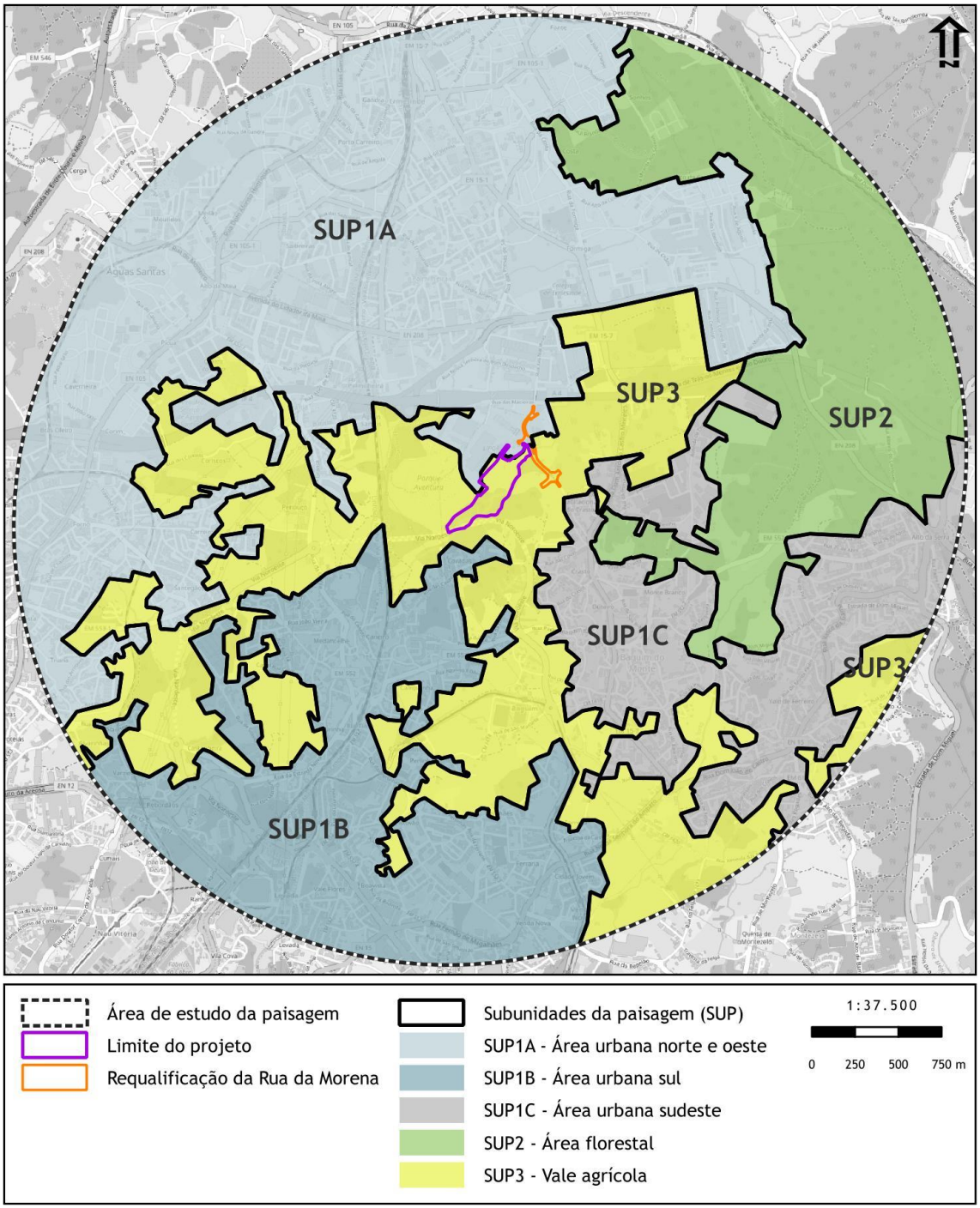


Figura 4.79 SUP definidas para a área de estudo.

Quadro 4.37 - Descrição das subunidades de paisagem.

Subunidades da paisagem	Descrição geral
SUP 1 – área Urbana	A área urbana forma praticamente um contínuo, especialmente na parte ocidental e sul: SUP1A – norte e oeste (Ermesinde, Águas Santas e Pedrouço); SUP1B – sul e sudoeste (Rio Tinto); SUP1C – sudeste (Baguim do Monte). Trata-se de um uso urbano, caraterístico da periferia da cidade do Porto, designado de Grande Porto. Os núcleos urbanos são constituídos essencialmente por prédios multifamiliares, intercalados com

habitações unifamiliares mais antigas, com unidades industriais, comerciais e equipamentos, o que lhe confere um aspeto desorganizado e com pouca coerência. É também de salientar, a presença dispersa de espaços agrícolas/ quintais e florestais e algumas zonas verdes.

Esta SUP é também marcada pela existência de uma densa rede de infraestruturas viárias, na qual se destaca a autoestrada A4 e as linhas de caminho de ferro.

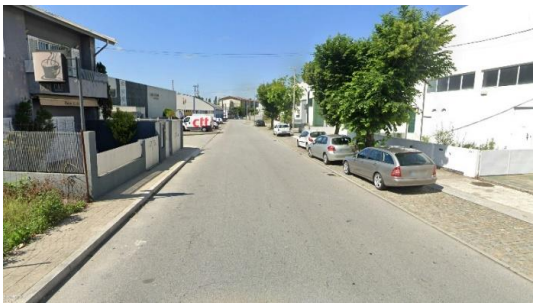
A parte norte da requalificação da rua da Morena insere-se nesta SUP, mais propriamente na 1A.



SUP1A) Praceta em Ermersinde.



SUP1A) Ermersinde.



SUP1A) Ermersinde – área urbana e industrial/ comercial a norte da área do projeto.



SUP1A) Instalações da LIPOR.



SUP1A) Instalações da LIPOR.

Subunidades da paisagem	Descrição geral
	 *SUP1A) Águas Santas.*
	 *SUP1A) Pedrouços.*
	 *SUP1B) Rio Tinto.*
	 *SUP1B) Vista para Rio Tinto.*
	 *SUP1B) Arruamento de Rio Tinto, junto à linha de caminho-de-ferro.*

Subunidades da paisagem	Descrição geral
	 *SUP1B) Rio Tinto.*
	 *SUP1C) Baguim do Monte.*
	 *SUP1C) Baguim do Monte, a sul da área do projeto.*
	 *SUP1C) Baguim do Monte.*
	 *SUP1C) Baguim do Monte, travessia da linha de caminho-de-ferro.*
SUP 2 – Área Florestal	Corresponde à área de maior altitude de toda a área de estudo, com encostas declivosas, onde predomina o uso florestal, com eucalipto e algum pinheiro-bravo e matos. Área atravessada pela autoestrada A4. Ocorrem também pequenos aglomerados urbanos dispersos e unidades industriais. Corresponde, grosso modo, à área da UP8 – "Serras de Valongo".

Subunidades da paisagem	Descrição geral
	 *SUP2) Área florestal, vista da A4.*
	 *SUP2) Área florestal, vista da A4.*
SUP 3 – Área Agrícola	Território predominantemente agrícola, com culturas temporárias de sequeiro e regadio e vinha, com algumas áreas florestais (pinheiro-bravo e eucalipto). Trata-se de uma SUP com forte ligação com a SUP1, por ocorrer no "intervalo" das áreas ocupadas pelo uso urbano e pelas infraestruturas viárias presentes. A área do projeto da CVB, bem como a parte sul da beneficiação da rua da Morena, inserem-se nesta SUP.  *SUP2) Área de vinha – junto ao limite este da área do projeto.*  *SUP2) Espaço agrícola a este da área do projeto.*



SUP2) Espaço agrícola e florestal a oeste da área do projeto.



SUP2) Espaço agrícola (culturas anuais de regadio) e florestal a oeste da área do projeto.



SUP2) Área de vinha.



SUP2) Área de culturas anuais.



SUP2) Área agrícola abandonada.

4.10.2.2 Classificação paisagística

Qualidade visual da paisagem (QVP)

Segundo as tipologias de uso presentes na área de estudo (COS2018), foram atribuídos os valores de qualidade visual apresentados no Quadro 4.38. O resultado da aplicação desta metodologia encontra-se na Carta 6 e no Quadro 4.39.

Quadro 4.38- Classificação da QVP por tipologia de uso do solo.

Uso do solo (COS2018)		QVP
Territórios artificializados	Indústria; rede viária e ferroviária e espaços associados; áreas em construção; lixeiras e sucatas	Muito baixa
	Tecido edificado contínuo; comércios; instalações agrícolas; infraestruturas de produção de energia não renovável; cemitério	Baixa
	Tecido edificado descontínuo esparso; espaços vazios, instalações desportivas; outros equipamentos e instalações turísticas	Média
	Parques e jardins	Alta
Agricultura	Culturas temporárias de sequeiro e regadio; vinhas; pomares e mosaicos culturais e parcelares complexos; pastagens melhoradas	Média
	Agricultura com espaços naturais e seminaturais; pastagens espontâneas	Alta
Florestas	Florestas de pinheiro-bravo; eucalipto e outras resinosa	Média
	Florestas de outros carvalhos	Alta
Matos	Matos	Média
Massas de água	Cursos de água naturais principais (*buffer* 10 m)	Alta

As áreas de qualidade visual, considerada baixa (42%) a média (46%), correspondem a um total de 88% da área de estudo. As áreas de QVP baixa estão associadas à presença das áreas urbanas contínuas. A QVP média, pela mancha verde que conferem a esta paisagem tão humanizada, está associada à presença de áreas agrícolas (culturas temporárias, vinhas, pomares, etc.) e florestais (pinhal e eucalipto).

As áreas consideradas com qualidade visual alta ocorrem em aproximadamente 5% da área de estudo, estando relacionadas com a presença de floresta com carvalhos, áreas agrícolas com espaços naturais e seminaturais e linhas de água. A qualidade visual muito baixa corresponde a 7,5% da área de estudo, estando associada aos espaços artificializados, tais como áreas industriais e rede viária.

Quadro 4.39- 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	176,4	7,5	983,7	41,8	1.080,3	45,9	114,0	4,8
SUP1A - Área urbana norte e oeste	93,8	11,5	534,1	65,4	153,4	18,8	35,9	4,4
SUP1B - Área urbana sul	34,4	9,3	235,9	64,0	86,0	23,3	12,3	3,3
SUP1C - Área urbana sudeste	20,6	7,7	168,5	63,1	75,6	28,3	2,5	0,9
SUP2 – Área florestal	16,3	4,6	9,8	2,7	319,7	89,6	11,1	3,1
SUP3 – Vale agrícola	11,3	2,1	35,4	6,5	445,5	81,8	52,1	9,6
Área do projeto da CVB	0,1	1,8	-	-	6,3	86,0	0,9	12,2

Em relação às SUP, na SUP1 - áreas urbanas, predominam as áreas de QVP baixa, sendo também onde ocorre uma maior área de QVP muito baixa. Na SUP2 - áreas florestais e na SUP3 - vale agrícola, predomina a QVP média. A SUP considerada com maior qualidade visual é a SUP3, devido ao predomínio do uso agrícola nos vales dos principais cursos de água.

A área do projeto, inserida na SUP3 - vale agrícola, apresenta predominantemente uma qualidade visual considerada média (86%) associada ao uso agrícola e florestal presente. A presença de uma linha de água confere-lhe uma QVP alta em 12% da área. Por outro lado, o facto de intersetar as atuais instalações da LIPOR, confere-lhe uma QVP muito baixa em 2% da área.

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 são no total 1 210, sendo 1 048 pontos decorrentes da presença de observadores permanentes, relacionados com os aglomerados populacionais (tecido edificado da COS18), e 162 pontos relacionados com observadores temporários (rede viária principal (124) e caminho ferro (38)).

Com a simulação da "bacia visual" dos pontos de observação definidos, verificou-se que ocorrem, no máximo, 488 potenciais observadores numa determinada célula. Deste modo, conforme o número de potenciais observadores presentes, foi realizada uma classificação da CAVP das células (Quadro 4.40).

Quadro 4.40- Classificação da capacidade de absorção visual da paisagem (CAVP).

N.º de potenciais observadores numa célula	CAVP
0-50	Muito alta
51-200	Alta
201-350	Média
351-488	Baixa

O resultado da aplicação desta metodologia encontra-se na Carta 7 e no Quadro 4.41.

A área de estudo apresenta uma capacidade de absorção visual predominantemente alta (59%) a muito alta (34%), correspondendo às zonas com menor número de observadores sensíveis. A área com capacidade de absorção visual média corresponde a 7% da área de estudo e a capacidade de absorção visual baixa é residual (<1%).

Quadro 4.41- 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	803,5	34,1	1.378,7	58,6	169,1	7,2	2,0	0,1
SUP1A - Área urbana norte e oeste	284,3	34,9	501,4	61,5	29,8	3,7	-	-
SUP1B - Área urbana sul	34,4	9,4	269,5	73,4	63,1	17,2	-	-
SUP1C - Área urbana sudeste	78,8	29,6	159,8	60,1	27,4	10,3	-	-
SUP2 – Área florestal	267,9	75,3	83,5	23,5	4,3	1,2	-	-
SUP3 – Vale agrícola	134,0	24,6	363,5	66,9	44,5	8,2	1,7	0,3
Área do projeto da CVB	6,6	90,5	0,7	9,5	-	-	-	-

Na SUP1 - áreas urbanas, predominam as áreas com capacidade de absorção visual alta (entre 73% a 60% da área), tal como na SUP3 - vale agrícola (67%). Por outro lado, na SUP2 - área florestal predomina a capacidade de absorção visual muito alta, decorrente da presença de um menor número de observadores sensíveis.

A área do projeto insere-se apenas em área considerada com CAVP muito alta (91% da área) a alta (9%), decorrente da baixa visibilidade para os recetores sensíveis.

Sensibilidade visual da paisagem (SVP)

A análise da sensibilidade visual (Carta 8 e Quadro 4.40) permite verificar que grande parte da área de estudo apresenta uma sensibilidade visual baixa (65%) a média (32%), decorrente do predomínio de áreas com qualidade visual baixa. A área de maior sensibilidade visual e, portanto, com maior sensibilidade à alteração, corresponde a apenas 3% da área de estudo.

Quadro 4.42 - 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	1.527,7	65,1	742,1	31,6	78,5	3,3
SUP1A - Área urbana norte e oeste	681,2	83,5	106,1	13,0	28,3	3,5
SUP1B - Área urbana sul	233,5	63,6	125,7	34,2	8,1	2,2
SUP1C - Área urbana sudeste	193,9	72,8	70,4	26,4	1,9	0,7
SUP2 – Área florestal	262,5	73,8	91,5	25,7	1,7	0,5
SUP3 – Vale agrícola	156,6	28,8	348,5	64,1	38,5	7,1
Área do projeto da CVB	5,8	79,6	1,4	19,0	0,1	1,4

Em relação às SUP, a que apresenta maior sensibilidade visual é a SUP1 – áreas urbanas, por ser considerada uma área com baixa a média qualidade visual, apesar de apresentar uma CAVP média, decorrente do maior número de observadores sensíveis presentes. Por outro lado, a SUP com sensibilidade visual mais alta é a SUP3 – vale agrícola, por apresentar maior qualidade visual e por estar na bacia visual da área com maior número de observadores sensíveis.

A área do projeto é considerada, predominantemente, com uma sensibilidade visual baixa (80%). A SVP média ocorre em 19% da área e a de sensibilidade alta em apenas 1%.

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 Direção Regional de Cultura do Norte, a qual aprovou o plano de trabalhos, através da informação: S-2024/631860 (C.S:1726019) de 4.3.2024. No Anexo XIV (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 (AID e AII) 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 metros.
- Zona de enquadramento (ZE), corresponde a uma área de 1 quilómetro ou mais na envolvente ao projeto.

4.11.2 Resultados

Pesquisa documental

A área objeto de análise implanta-se numa zona propícia à fixação de comunidades humanas. A proximidade do mar (a oeste), as Serras do Porto (a sudeste) e a existência de zonas agrícolas férteis, proporcionou condições favoráveis a esta fixação.

Frequentada na Pré-História pelos primeiros grupos de caçadores-recolectores, tendo chegado até aos dias de hoje, embora parcos, alguns vestígios desta época, esta região viu-se progressivamente ocupada pelas comunidades agro-pastoris do Neolítico, que iniciaram sedentarização. Desta época, um aspeto que sobressai, são as referências a antas e mamoas, de um modo geral atribuídas à época Neo-Calcolítica, sendo de referir como exemplo as "Mamoas I e II de Ardegães" (CNS 21588 e 21785). Os locais de habitat deste período e subsequente Idade do Bronze, são parcos, mas vão começando a surgir, como é o caso da "Bouça da Cova da Moura" (CNS 21622) ou o habitat do Bronze Médio Final, denominado "Paço" (CNS 32477).

A área em estudo enquadra-se também na denominada Cultura Castreja do Noroeste Peninsular (Ferreira da Silva, 1986). Trata-se de uma realidade cultural muito própria que se sedimenta no Norte de Portugal desde os finais da Idade do Bronze até à conquista Romana, caracterizando de forma plena a Idade do Ferro. Com

um povoamento organizado em povoados fortificados de dimensão variável, os Castros e as Citânias, possuem muitas vezes funções próprias. Destaca-se o "Castro do Couce" (CNS 18255), um povoado fortificado da Idade do Ferro e posterior ocupação romana, relacionado com a exploração do Couto Mineiro de Santa Justa.

Com o processo de romanização da Península Ibérica, e sendo uma região fortemente atrativa, pelas riquezas minerais da Serra de Santa Justa, várias alterações vão surgir, os castros são romanizados e as populações descem dos montes e ocupam novas áreas. Desta época referem-se, a conhecida mina romana "Fojo das Pombas/Santa Justa" (CNS 1105) que abrange uma área de 57 hectares e destaca-se pela conjugação de técnicas empregues pelos romanos na mineração do ouro. Outros sítios como o "Monte das Freiras" ou a "Quinta da Ivanta", correspondem a vestígios diversos relacionados com o assentamento das populações. Pela proximidade, e integrada nesta cronologia destaca-se a ocorrência "Penouços" (CNS 3826), onde existem referências ao aparecimento de uma necrópole.

No que diz respeito ao registo arqueológico, refere-se ainda a ocorrência "Quinta do Além" (CNS 31531), correspondente a uma inscrição de cronologia indeterminada, localizada num local, com outros monólitos graníticos, que potencialmente poderão possuir outras inscrições.

Após a desagregação do Império Romano, os Suevos instalam-se no nosso território, havendo indícios que Gondomar, tenha origem suévica. Nesta época as paroquias, parecem corresponder às cidades importantes de época romana, no entanto, mais tarde, com a Reconquista, a organização administrativa e militar altera-se, passando o território a estar organizado em estruturas de defesa e refúgio, os Castelos Roqueiros. Em 1062 surge pela primeira vez a referência documental à Terra de Aguillar, e nas Inquirições de D. Afonso III, em 1258, sabe-se que o Julgado de Aguiar de Sousa é um importante centro de poder. Em 1513, D. Manuel I em reconhecimento da forte identidade das gentes e das terras de Aguiar de Sousa concede-lhe Carta de Foral, independente do Porto, reforçando, assim, a importância deste território.

O registo arqueológico, não deixou vestígios destas épocas neste território, excetuando a referência a um arqueossítio, denominado "Aguiar", que é classificado como castelo de cronologia medieval-cristão.

Tal como referido anteriormente, este território, em época romana, teve um grande significado na exploração do ouro. No entanto, com o declínio do império, esta importância desvaneceu-se, só voltando, já em época Moderna e em plena Revolução Industrial a ganhar alento. Nesta época, foram 4 os minérios explorados: antimónio, o ouro, o quartzo e o carvão, este último explorado, em São Pedro da Cova, até à década de 70 do séc. XX, tendo sido a principal atividade da região. Como símbolo da atividade mineira, destaca-se o Cavalete de São Vicente, uma estrutura construída, junto o poço mais importante do couto, o Poço de São Vicente, que teria mais de 148 metros de profundidade (Sousa, 2017).

No que respeita ao património classificado, ou em vias de classificação, e tratando-se de uma área muito próxima da cidade do Porto, as ocorrências vão ser de fato numerosas, destacando-se para a zona de enquadramento, o "Mosteiro de Águas Santas" e o "Cruzeiro de Valongo", classificados como Monumento Nacional, a "Quinta de Montezelo" e "Casa do Anjo de São Miguel", Imóveis de Interesse Público e o já referido "Cavalete de São Vicente", Monumento de Interesse Público (www.patrimoniocultural.pt).

Por último, no que respeita ao património etnográfico e vernacular, há a destacar as estruturas relacionadas com a atividade agrícola, destacando-se as "casas-pátio", as azenhas, que embora concentradas junto dos principais rios, também surgem junto de linhas de águas menores, e ainda os muros de pedra seca, em xisto ou granito.

Apesar da riqueza patrimonial do território, na área de implantação do projeto, não se conhecem quaisquer vestígios patrimoniais As ocorrências mais próximas encontram-se a cerca de 1km: "Penouços" (CNS 3826), "Quinta do Além" (CNS 31531) e "Paço" (32477). Desta forma, não houve em fase de prospeção arqueológica, necessidade de realizar quaisquer trabalhos de relocalização arqueológica.

Prospeção Arqueológica

Apesar de atualmente o território em análise corresponder a uma área fortemente urbanizada, ele foi outrora uma importante área agrícola, grande parte devido aos solos férteis e à rede de pequenas linhas de água.

Na área do projeto observam-se duas situações distintas no que respeita ao coberto vegetal, e, consequentemente, às condições de visibilidade do solo, as quais se classificaram entre o médio e o reduzido/nulo. No relatório técnico apresentado no Anexo XIV (Volume III) é apresentada a Carta de Visibilidades do Solo, ilustrativa da situação.

Apesar da sensibilidade arqueológica, no decurso dos trabalhos de prospeção não foram identificados quaisquer vestígios arqueológicos, embora seja necessário ter em conta as condicionantes já referidas da visibilidade do solo. Foram, no entanto, identificados alguns elementos de valor etnográfico, e que retratam o aproveitamento dos recursos naturais, até meados do século XX. No relatório técnico apresentado no Anexo XIV (Volume III) é apresentada a respetiva Carta do Património.

De seguida apresenta-se uma breve descrição dos trabalhos realizados, tendo em conta as diferentes áreas de ocupação atual do solo:

- Áreas com ocupação agrícola (Figura 4.80) - A área do projeto, localizada mais a NE, apresenta uma distribuição em parcelas agrícolas, com dimensões distintas e delimitadas com pequenos muros de pedra seca e ramadas. Nesta área observou-se assim diferentes tipos de plantação. Nas parcelas com milho, o mesmo encontrava-se cortado e seco. A visibilidade nesta área foi considerada assim de média, tendo sido possível realizar percursos lineares e observar de forma razoável a superfície do terreno;
- Áreas com densa vegetação - Toda a restante área, para Sul e SW, encontra-se atualmente coberta por densa vegetação, arbórea e arbustiva. Esta última, apresenta-se de facto muito densa, condicionado fortemente e por vezes, impedindo mesmo a progressão no terreno. A visibilidade do solo foi assim classificada para toda esta área como reduzida/nula;
- Área já integrada nas atuais instalações da LIPOR I - Na área do projeto, encontra-se incluída uma pequena zona, atualmente pertencente à Horta da Formiga, onde a superfície do terreno foi já alterada, observando-se para além das hortas, um pequeno lago e parcelas dedicadas a animais.



Figura 4.80 - Vista geral dos dois aspetos principais que caracterizam a área do projeto: parcelas agrícolas e áreas com densa vegetação.

A linha de água que atravessa a área de implantação do projeto (Figura 4.81), à data dos trabalhos de campo, apresentava algum caudal, e apesar do denso coberto vegetal das suas margens, que impediu alguma visibilidade, encontra-se aparentemente, na sua maioria, encanada por espessas paredes de granito. Refere-se, ainda, que num troço significativo, junto de uma zona de passagem, a linha de água, está enterrada. Será, em associação a esta mesma linha de água, que se encontram duas azenhas, uma em elevado estado de ruína, e outra completamente destruída.



Figura 4.81 – Linha de água que atravessa do projeto e pormenor do seu encanamento, com estrutura em granito.

Foram igualmente desenvolvidos trabalhos de prospeção arqueológica na área de implantação dos projetos associados, sendo, no entanto, de referir as fortes limitações, no seu desenvolvimento de campo, devida à densa vegetação, que cobre essencialmente a área onde se irá desenvolver o coletor e, por isso, com reduzida visibilidade.

O projeto de requalificação da Rua Morena, desenvolve-se grosso modo, sob o troço já existente. No entanto, o seu alargamento e construção de uma nova interseção giratória, irá afetar áreas atualmente ocupadas por áreas agrícolas e florestais, com vegetação densa.

Dos trabalhos de prospeção resultou a identificação de 3 ocorrências patrimoniais, todas de natureza etnográfica/arquitetónica e que serão necessariamente afetadas pelo projeto.

Na Figura 4.82 apresenta-se a implantação da área do projeto no ortofotomapa, onde é possível observar a localização das ocorrências identificadas, apresentando-se o registo fotográfico na Figura 4.83.

As ocorrências numeradas de 1 a 3, correspondem a uma calçada (OP1) e duas azenhas (OP2 e OP3), associadas ao aproveitamento dos recursos naturais existentes, nomeadamente à linha de água. As azenhas, sem representação na carta militar, são representadas na carta geológica de Portugal de 1957, demonstrando que em meados do sec. XX seriam ainda usadas. Atualmente, uma encontra-se em elevado estado de ruína, restando apenas a sua base. Da outra pouco ou nada resta, sendo apenas visíveis alguns blocos. Aparentemente, a destruição destas estruturas encontra-se relacionada com a implantação de um coletor paralelo à linha de água. A calçada, construída com blocos pétreos, bem estruturados, corresponde a um caminho tradicional, que certamente esteve relacionado com a necessidade de acesso, não só às áreas agrícolas, mas também as próprias azenhas. No Anexo XIV (Anexo III) são apresentadas as fichas de ocorrência individual de cada ocorrência.

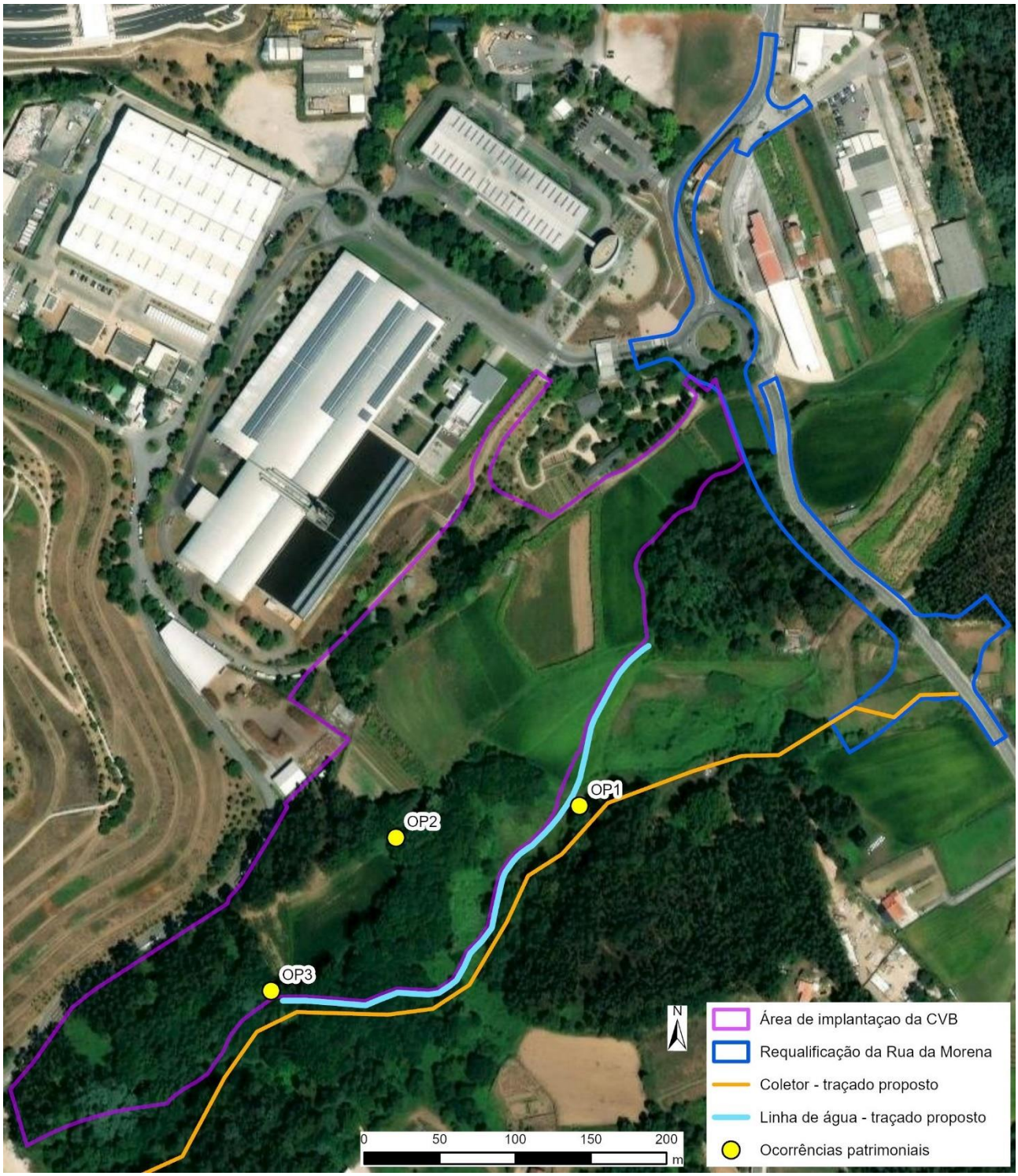


Figura 4.82 – Ocorrências patrimoniais inventariadas.



Figura 4.83 –Ocorrências patrimoniais: OP2 "Moinhos Velhos 1", vista geral e pormenor, OP3 "Moinhos Velhos 2", área onde se localizaria a estrutura, atualmente destruída e OP1 vista geral da calçada.

Síntese

Os trabalhos arqueológicos realizados permitiram a identificação de 3 ocorrências patrimoniais de carácter etnográfico/arquitetónico, relacionadas com o aproveitamento dos recursos naturais existentes.

No Quadro 4.43 apresenta-se uma síntese das referidas ocorrências.

Quadro 4.43 – Ocorrência Patrimoniais.

n.º	Designação	Categoria Tipo sítio Cronologia	Descrição	Área de Estudo	Fonte
OP1	Calçada Velha	Etnográfico Calçada Contemporâneo	Calçada construída por blocos pétreos de granito bem emparelhados	AID	Inédito
OP2	Moinhos Velhos 1	Etnográfico/ Arquitetónico Azenha Contemporâneo	Azenha de pequenas dimensões, em elevado estado de ruína, conservando-se apenas a sua base. Construída em blocos de granito.	AID	Inédito
OP3	Moinhos Velhos 2	Etnográfico/ Arquitetónico Azenha Contemporâneo	Blocos de granito sem conexão espalhados por uma área circunscrita e entalhe na margem da linha de água. Atualmente encontram-se duas grandes manilhas neste local.	AID	Inédito

Legenda: AII – área de influência indireta; AID – Área de influência direta.

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 da CVB. 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 da CVB, ao nível da divisão administrativa do território é a seguinte:

- Região Norte (NUT II);
- Sub-região 'Área Metropolitana do Porto' (NUT III);
- Concelho de Concelho de Gondomar;
- Freguesia de Baguim do Monte.

Atendendo a que a área de implantação da CVB, se encontra no extremo norte do concelho de Gondomar, muito próximo da fronteira administrativa com o concelho de Valongo, a caracterização que se apresenta nos capítulos seguintes foi igualmente desenvolvida para o concelho de Valongo e freguesia de Ermesinde.

Na definição da área de estudo consideraram-se duas escalas de análise:

- A escala sub-regional (Área Metropolitana do Porto) – em que a caracterização da situação atual se centra num conjunto de dimensões, cuja análise desagregada permite, por um lado, obter elementos relevantes para o enquadramento e contextualização da área mais restrita de intervenção do projeto e, por outro lado, perspetivar os impactes que a existência e funcionamento do projeto poderá proporcionar no contexto concelhio. As dimensões analisadas são as seguintes:
  - Povoamento e sistema urbano;
  - Estrutura demográfica;
  - Emprego;
  - Acessibilidades e mobilidade.
- Escala local - corresponde à área de intervenção direta do projeto e sua envolvente próxima, na qual se farão sentir os impactes diretos e alguns dos impactes indiretos mais relevantes sobre a população e a sua vivência quotidiana, tendo em conta a ocupação e uso do território.

4.12.2 Povoamento e sistema urbano

As formas e dinâmicas de povoamento e a estruturação do sistema urbano estão fortemente alicerçadas no povoamento concentrado. O estabelecimento da população foi influenciado pelas características geomorfológicas e biofísicas da região, com destaque para o relevo e presença do rio Douro como fatores decisivos na fixação da população.

O concelho de Gondomar é constituído, atualmente, por 7 freguesias e o concelho de Valongo por 4 freguesias. De acordo com a Nomenclatura comum das Unidades Territoriais Estatísticas (NUT), ambos os concelhos se encontram inseridos na Área Metropolitana do Porto (AMP).

Face às densidades populacionais (Quadro 4.44), constata-se que se está perante unidades territoriais de características claramente urbanas, com maior relevância no concelho do Valongo e freguesia de Ermesinde.

Quadro 4.44 – Densidades populacionais (Fonte: INE, Censos 2021).

Unidade territorial	Hab./km²
Área Metropolitana do Porto (AMP)	861,0
Concelho de Gondomar	1 245,0
Freguesia: Baguim do Monte	2 635,0
Concelho de Valongo	1 260,1
Freguesia: Ermesinde	4 959,0

A confirmar isto mesmo está o facto de, em ambos os concelhos, mais de 80% da população se concentrar em lugares com mais de 10000 habitantes (Quadro 4.45).

Quadro 4.45 – Distribuição percentual da população residente segundo a dimensão dos lugares (Fonte: INE, 2021).

Unidade territorial	Isolados	Até 1 999 habitantes	2 000 a 4 999 habitantes	5 000 a 9 999 habitantes	10 000 a 99 999 habitantes	≥ 100 000 habitantes
AMP	0,2	14,7	6,0	10,0	45	24,2
Concelho de Gondomar	0,2	12,3	0,0	0,0	87,6	0
Concelho de Valongo	0,0	0,0	0,0	16,3	83,7	0

4.12.3 Estrutura demográfica

A análise de alguns indicadores demográficos permite concretizar melhor alguns dos aspetos referidos anteriormente. O Quadro 4.46 apresenta a variação do volume de população residente registada entre 2011 e 2021, ressaltando os seguintes aspetos principais:

- Decréscimo da população na última década censitária para a AMP e concelho de Gondomar:
- Acréscimo de 2% da população residente na freguesia de Baguim do Monte;
- O concelho de Valongo e Freguesia de Ermesinde apresentam um aumento da população residente, ainda que com menor significado em relação à freguesia de Baguim do Monte.

Quadro 4.46 – Evolução da população residente (2001 a 2021).

Unidades territoriais	2011	2021	2011-2021 (%)
AMP	1 759 524	1736228	-1,3
Concelho: Gondomar	168 027	164 257	-2,3
Freguesia: Baguim do Monte	14 102	14 386	2,0
Concelho: Valongo	93 858	94 672	0,9
Freguesia: Ermesinde	38 798	39 076	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 2011 e 2021, o concelho de Gondomar registou saldos de crescimento natural negativos em todos os anos com exceção para o início da década (anos 2011 e 2012), com maior destaque a partir de 2020 (Figura 4.84).

No que concerne ao saldo migratório, entre 2011 e 2017, a diferença entre o número de entradas e saídas por migração, foi negativa. A partir de 2018, o município registou entrada de população, com maior expressão no ano de 2021.

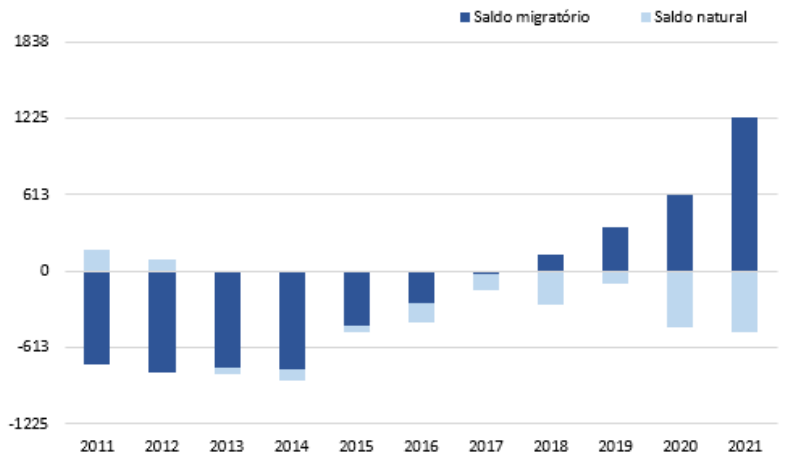


Figura 4.84 – Saldo de crescimento natural e migratório no concelho de Gondomar.

Para o concelho de Valongo, registaram-se saldos de crescimento natural positivos em praticamente todos os anos, com exceção para 2020 e 2021 (Figura 4.85).

No que concerne ao saldo migratório do concelho de Valongo, constata-se entre 2011 e 2016, que a diferença entre o número de entradas e saídas por migração, foi negativa. Nos anos de 2017 a 2021, o município registou entrada de população, com maior expressão no ano de 2021, registando um saldo migratório positivo.

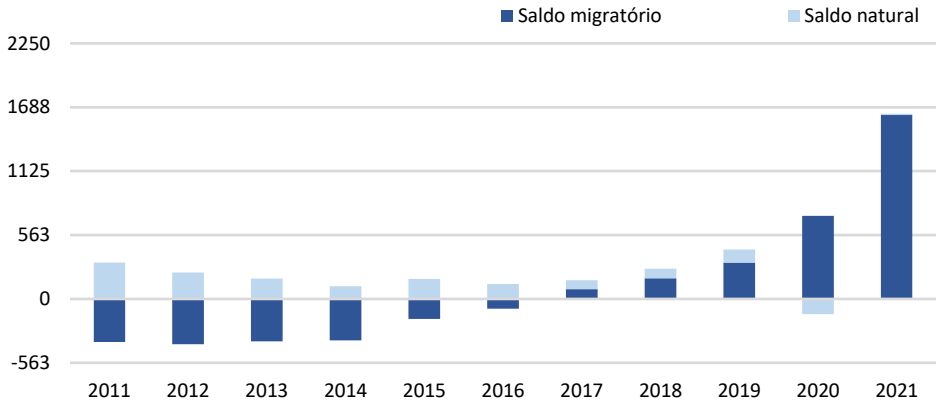


Figura 4.85 – Saldo de crescimento natural e migratório no concelho de Valongo.

Relativamente à estrutura etária da população residente constata-se que, em 2021, em todas as unidades territoriais em análise, mais de metade da população residente se encontrava em idade ativa (Figura 4.86).

Todas as unidades territoriais em análise evidenciam uma tendência para o envelhecimento da população com a faixa etária com mais de 65 anos a representar um peso importante face às restantes faixas etárias, tendo na última década censitária registado acréscimos importantes, ao passo que as faixas etárias dos 0 aos 14 anos e dos 15 aos 24 anos registaram na última década decréscimos.

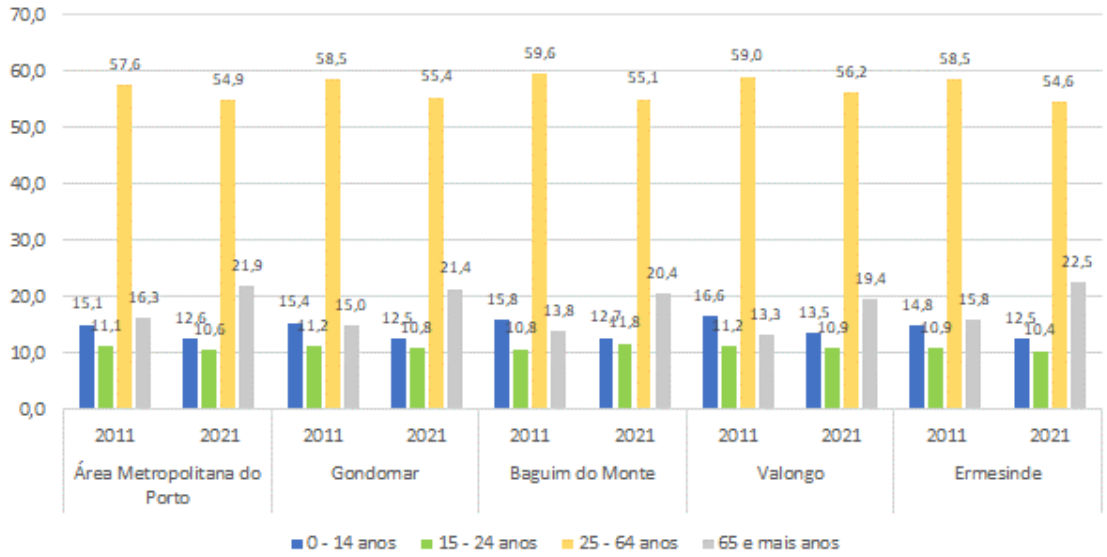


Figura 4.86 – Estrutura etária da população residente.

O envelhecimento é bem patente no índice de envelhecimento onde para cada jovem (0 aos 14 anos) existem 1,7 idosos no concelho de Gondomar, seguindo a tendência da região da AMP. De salientar que o concelho de Valongo é a unidade territorial que regista o menor índice de envelhecimento, com um rácio de um jovem por 1,4 idosos (Figura 4.87).

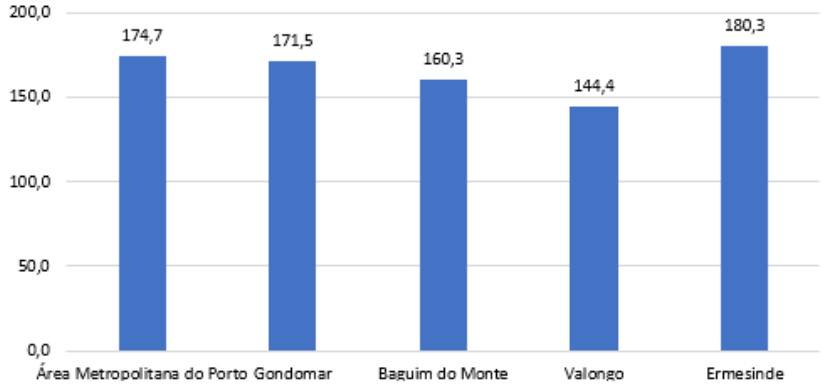


Figura 4.87– Índice de envelhecimento (2021).

4.12.4 Emprego

Em 2021, a taxa de atividade nos concelhos de Gondomar (50,0%) e Valongo (51,2%), era superior à média dos concelhos da AMP (48,3%). Na década censitária de 2011-2021 observou-se uma alteração na dinâmica económica das unidades territoriais em análise, com o aumento da taxa de atividade nas unidades territoriais em análise, com exceção da AMP que registou um decréscimo (Quadro 4.47).

Quadro 4.47 – 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	%
AMP	49,6	48,3	15,7	9,6	758 016	80160	8 471	10,6	71 689	89,4
Gondomar	48,4	50,0	16,9	11,0	70822	8729	1 031	11,8	7 698	88,2
Baguim do Monte	49,2	51,5	16,3	10,3	6354	728	67	9,2	661	90,8
Valongo	49,7	51,2	16,9	10,0	42321	4711	479	10,2	4 232	89,8
Ermesinde	48,2	50,0	17,0	10,8	16817	2035	213	10,5	1 822	89,5

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 as freguesias em análise. De salientar, que os municípios e freguesias apresentam uma taxa de desemprego ligeiramente superior à AMP (9,6%).

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 88 % em todas as unidades territoriais analisadas) quer pela informação relativa à própria estrutura etária, na qual se observou o envelhecimento da população.

O efeito do envelhecimento populacional, coloca um desafio, nomeadamente na garantia da substituição da população ativa. O índice de renovação da população ativa mede a relação entre a população que está a entrar (20 a 29 anos) e a sair do mercado de trabalho (55 a 64 anos).

As unidades territoriais em análise apresentavam, em 2021, um índice de renovação da população ativa entre 73 e 80, o que significa que existem 73 a 80 jovens, entre os 20 e 29 anos por cada 100 indivíduos dos 55 aos 64 anos. Estes valores representam uma redução no índice de renovação da população ativa, face a 2011, na ordem dos 13 p.p (na freguesia de Baguim do Monte) a 26 p.p. (concelho de Valongo) (Quadro 4.48).

Esta tendência é mais significativa nos concelhos de Valongo (26 p.p.) e Gondomar (20 p.p.) e menor nas freguesias estudadas. No entanto, em todas as unidades territoriais em análise, o índice de renovação encontra-se bastante abaixo do limite para renovar a sua população ativa.

Quadro 4.48 – Índice de renovação da população ativa.

Unidade Territorial	Índice de renovação da população ativa	
	2011	2021
AMP	91,5	75,2
Concelho de Gondomar	93,0	72,7
Baguim do Monte	92,9	80,2
Concelho de Valongo	105,2	79,0
Ermesinde	88,9	73,5

Relativamente à população residente ativa empregada por setor de atividade, observa-se que o setor terciário é o setor que mais população emprega, seguido do setor secundário (Figura 4.88). Em 2021, o terciário empregava mais de dois terços da população ativa de todas as unidades territoriais analisadas. Nos concelhos de Gondomar e Valongo, registam-se valores de terciarização superiores (respetivamente, 77,2% e 72,4%), à AMP (70,2%). Esta situação também se observa para as freguesias em análise. A população residente empregada no setor primário mantém-se residual comparativamente aos outros setores.

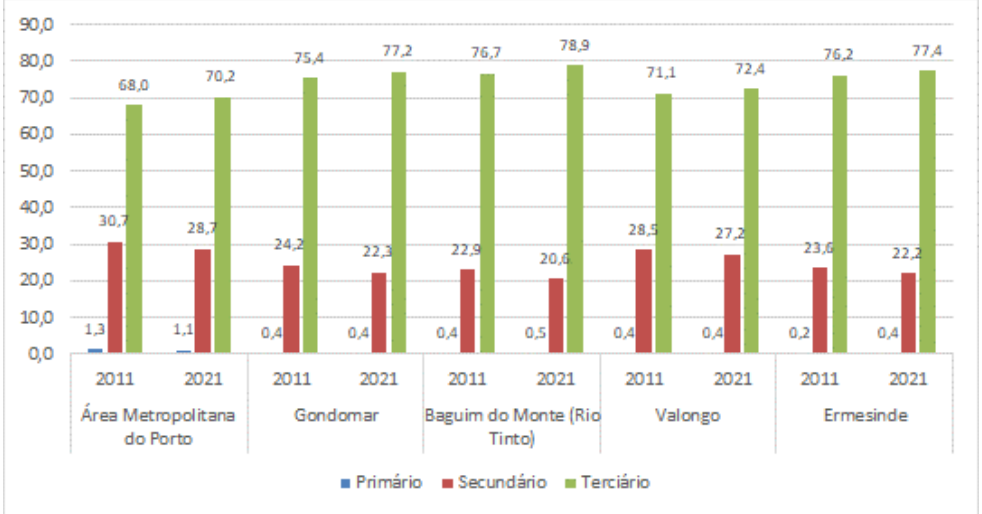


Figura 4.88 – População residente ativa empregada em 2011 e 2021, segundo os setores de atividade.

Em termos evolutivos, constata-se que o setor terciário aumentou a empregabilidade em todas as unidades territoriais em análise. No setor primário, o aumento da empregabilidade é mais expressivo para a freguesia de Ermesinde (134,5% correspondendo a 39 indivíduos) sendo também registados acréscimos para a freguesia de Baguim do Monte e concelho de Valongo. No concelho de Gondomar, a empregabilidade do setor primário manteve-se praticamente inalterada. Ao nível do setor secundário, apenas o concelho de Valongo registou num ligeiro acréscimo (1,1%), ao passo que nas restantes unidades territoriais se observou um decréscimo da população ativa a exercer atividade no setor secundário (Figura 4.89).

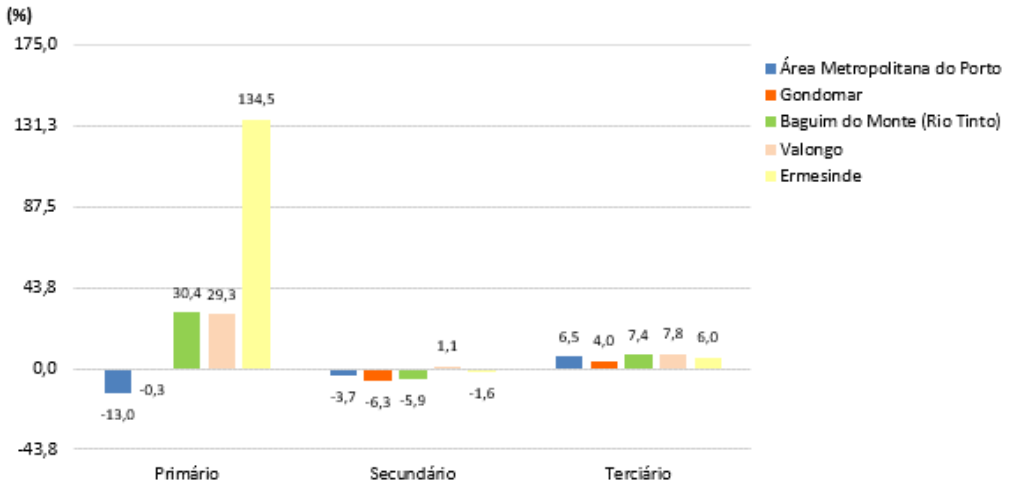


Figura 4.89 – Variação da população ativa entre 2011 e 2021, por sector de atividade.

Analisando a distribuição da população empregada pelos ramos de atividade que integram os três setores de atividade (Figura 4.90), observa-se que, em 2021, a indústria transformadora (C), o comércio por grosso e a retalho (G) e as atividades e saúde humana e apoio social (Q), foram os ramos de atividade de maior empregabilidade em todas as unidades territoriais analisadas.

Ao nível do ramo de atividade no qual a LIPOR se insere, nomeadamente na secção '*E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição*', e mais concretamente na divisão *'38 - Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais'*, em 2021, constata-se que nos concelhos de Gondomar e Valongo este ramo de atividade empregava cerca de 1% da população ativa.

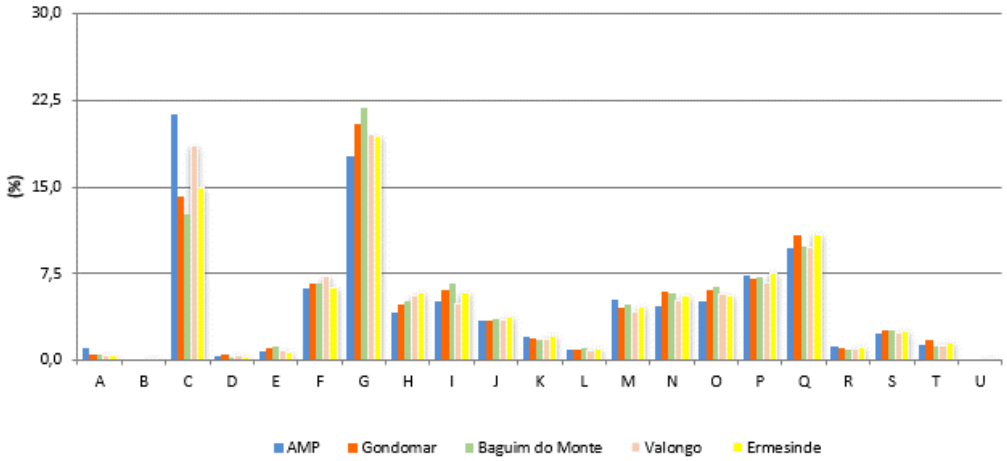


Figura 4.90 – População ativa empregada, segundo a classificação das atividades económicas (CAE-Rev.3) (2021).

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	

4.12.5 Acessibilidades e Mobilidade

Acessibilidades

O concelho de Gondomar sendo um dos municípios que integra a Área Metropolitana do Porto, é servido ou encontra-se próximo de um conjunto acessibilidades rodoviárias pertencentes à rede fundamental de estradas de influência supra-distrital planeada para servir o litoral do país.

Trata-se de uma rede linear que ao longo do seu percurso permite o acesso a eixos estruturantes a partir dos quais se estabelece a ligação a todas as regiões do País e à rede internacional.

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 (Figura 4.91):

- A4 – autoestrada 4, pertencente à rede fundamental de estradas, estabelece a ligação do Porto, Vila Real, Bragança e Quintanilha (fronteira com Espanha);
- EN 15 – Estrada Nacional 15, pertencente à rede complementar, estabelece a ligação de Ermesinde a Amarante, passando por Valongo, Paredes Penafiel e Lixa;
- EN 208 – Estrada Nacional 208, pertencente à rede complementar, estabelece a ligação de Ermesinde (EN15) a Águas Santas (concelho da Maia).

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, a poente da portagem e um perfil transversal de 2x3 vias a nascente da portagem. Ambos os troços contêm um separador

central e um bom estado de conservação do pavimento betuminoso e são de 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.

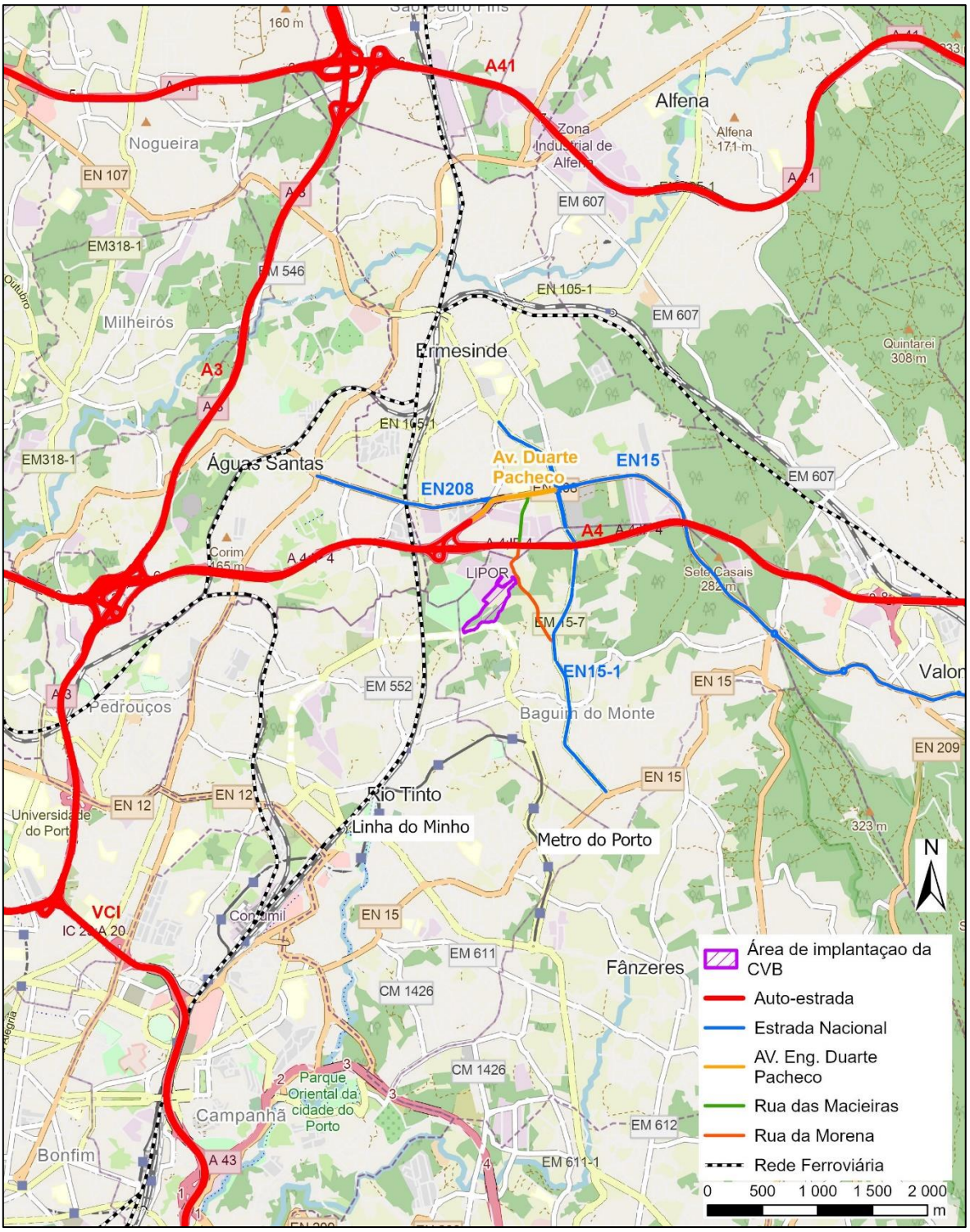


Figura 4.91 – Rede de acessibilidades.

A EN15 e a EN208 integram 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 traçados bastantes

condicionados, devido à travessia de aglomerados populacionais, com obstruções laterais (cruzamentos e entradas/saídas de urbanizações), o que que limita a velocidade de circulação.

De salientar que o troço da EN208, entre o nó da A4 e a EN 15, também é designada por Av. Duarte Pacheco (com uma extensão de cerca de 1 km), apresentando aí um perfil transversal de 2x2 vias.

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, localizada a sul da EN15 e da A4 e junto ao nó 7 da A4, apresenta uma localização privilegiada face à rede de acessibilidades, que proporcionam uma grande proximidade às principais interfaces de mercadorias e passageiros da região. Esta rede apresenta boas características técnicas, um bom estado de conservação, e o dimensionamento delas confere-lhes uma grande reserva de capacidade, conferindo um largo período de operacionalidade. Este facto, ganha outra dimensão, na medida em que, através da A4, a distribuição do tráfego proveniente da área de implantação do projeto acede a um conjunto de outras vias, pertencentes à rede fundamental de estradas, nomeadamente, a A3, a A41 e a Via de Cintura Interna (VCI), contribuindo para uma rápida dispersão do tráfego.

De destacar que o percurso rodoviário por norte, desde a área de implantação do projeto até ao Nó da A4, se faz por intermédio da Rua das Macieiras. Esta via permite o acesso às instalações da LIPOR atravessando uma área ocupada por unidades industriais e edifícios residenciais. Apresenta um perfil transversal 2x1 via com o pavimento betuminoso em bom estado de conservação (Figura 4.92).



Figura 4.92 – Vista da Rua das Macieiras.

A acessibilidade às instalações da LIPOR, por sul, realiza-se através da Rua da Morena, num percurso de cerca de 750 m até confluir com a EN15-1 (também designada por rua D. António Castro Meireles). É uma via que se encontra ladeada, na maior parte da sua extensão, por terrenos agrícolas e florestais. Apresenta um perfil transversal 2x1 via com o pavimento betuminoso em bom estado de conservação (Figura 4.93).



Figura 4.93 – Vista da rua da Morena.

Contudo, uma vez que na envolvente próxima à área de implantação do projeto o povoamento é concentrado e de grande densidade, registam-se traçados bastantes condicionados, devido à travessia de aglomerados populacionais/área industriais e na confluência com a EN15-1, com obstruções laterais (cruzamentos e entradas/saídas de urbanizações), o que que limita a velocidade de circulação.

Por forma a melhorar as condições de acessibilidade, na envolvente próxima à área de implantação do projeto, a Câmara Municipal de Gondomar desenvolveu um projeto para a construção de uma via estruturante que irá ligar a EN15-1 (a nascente) à freguesia de Rio Tinto (a poente), sendo que do lado da freguesia de Rio Tinto a via já se encontra implantada faltando a transposição da via-férrea.

No âmbito da implementação do projeto da CVB, a LIPOR protocolou com a Câmara Municipal de Gondomar a requalificação da Rua da Morena por forma a melhorar a acessibilidade às instalações da LIPOR I (tal como descrito no subcapítulo 3.6.3).

Além da rede de estradas, a região é servida pela rede ferroviária nomeadamente a linha do Minho, que faz a ligação do Norte do país a Espanha, quer no serviço de transporte de passageiros quer no serviço de transporte de mercadorias, e que tem o ponto de partida na estação de Campanhã. É uma linha de dupla via e eletrificada e que segundo o Plano Ferroviário Nacional, está prevista a sua quadruplicação no troço entre Contumil (a sul do projeto) e Ermesinde (a norte do projeto).

A poente da área de implantação do projeto, localiza-se a estação de Águas Santas – Palmilheira, que através dos serviços urbanos de comboios se encontra a 3 minutos de Ermesinde, 2 minutos de Rio Tinto e 5 minutos Contumil. No período de 24 h, o serviço urbano disponibiliza 76 viagens em ambos os sentidos.

A freguesia de Baguim do Monte é servida pela linha 'F' do Metro do Porto, a qual liga a Senhora da Hora a Fânzeres, existindo uma estação em Baguim que dista cerca de 2 km do local de implantação da CVB.

A rede de transporte públicos, além do Metro e do comboio, é também constituída pelo serviço de autocarros, que integram o operador UNIR (Mobilidade da Área Metropolitana do Porto), com a paragem mais próxima a cerca de 850 m. Face à distância entre as paragens e o local de implantação da CVB considera-se que a envolvente à CVB se encontra deficitária em termos de cobertura.

Tráfego

No âmbito do desenvolvimento do projeto da CVB foi elaborado um estudo de tráfego, o qual é apresentado no Anexo XV (Volume III).

O estudo de tráfego apresenta a caracterização ao nível das condições de circulação do tráfego rodoviário na situação atual (2024) e a previsão dos impactes futuros resultantes da implantação do projeto estimados para os anos de 2029 e 2039.

Para averiguar e quantificar os principais fluxos de tráfego na área em estudo, foram realizadas contagens direcionais de tráfego nos pontos mais importantes da rede na área de influência da CVB, no período de ponta da manhã (7:30-10:30) e no período de ponta da tarde (16:30-19:30) de quarta-feira, dia 24 de julho de 2024 e de quinta-feira, dia 29 de agosto de 2024.

A Figura 4.94 apresenta a localização dos postos de contagem.



Figura 4.94 – Localização dos postos de contagem (Fonte: Estudo de Tráfego; Engimind, 2025).

Da análise conjunta aos apuramentos realizados na rede em estudo, no global verifica-se que:

- A hora de ponta da manhã de dia útil (HPM-DU) ocorreu entre as 8h00 e as 9h00 e a hora de ponta da tarde de dia útil (HPT-DU) ocorreu entre as 17h45 e as 18h45;
- Foram registados na HPM-DU um total de 14.205 uvl e na HPT-DU um total de 16.701 uvl (unidades de veículos ligeiros equivalentes, em que um veículo pesado corresponde a 2 veículos ligeiros);

- A percentagem média de veículos pesados observada na HPM-DU foi de 2,8% do total de veículos contados e na HPT-DU foi de 2,2%.

Através das matrizes de fluxos Origem/Destino obtidas no estudo de tráfego, foi efetuada a análise às condições de circulação, concluindo-se que, na generalidade das interseções analisadas, as quais correspondem aos principais nós rodoviários localizados na área de influência direta da CVB, as condições de circulação são boas apresentando em geral níveis de serviço A (Quadro 4.49).

O conceito de Nível de Serviço (NS) (Figura 4.95) pretende descrever de um modo qualitativo as condições de escoamento de uma corrente de tráfego e a sua perceção pelos condutores e/ou passageiros, sendo uma grandeza que corresponde à sensação psicológica do condutor quanto à possibilidade de viajar à velocidade que pretende ou à facilidade com que faz determinado movimento. O Nível de Serviço varia entre "A" e "F", correspondendo o NS "A" à inexistência de entraves à livre circulação e o NS "F" a graves problemas de desempenho rodoviário (ENGMIND, 2025).

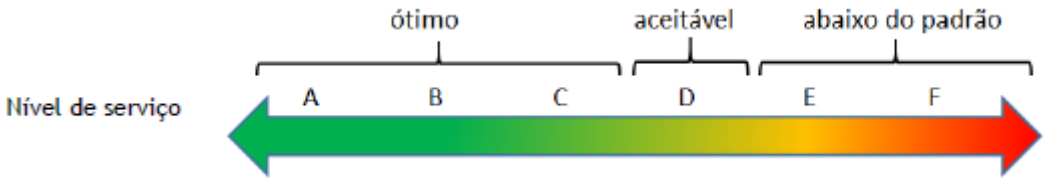


Figura 4.95 – Níveis de serviço: condições de escoamento do tráfego (Fonte: estudo de Tráfego; Engimind, 2025).

Quadro 4.49 – Níveis de Serviço em 2024 nas interseções analisadas (Fonte: Engimind 2024).

Nó/Interseção	Posto de contagem	Níveis de serviço (NS) em 2024
Nó 1: Rotunda entre a Travessa da Formiga, a R. da Morena e o acesso à LIPOR	1	A
Nó 2: Rotunda entre a Av. Dr. Jorge Sampaio, a R. das Cavadas e futuro acesso à Variante Norte-Sul;	8	A
Nó 3: Rotunda entre a Av. Eng. Duarte Pacheco, a Av. José Joaquim Ribeiro Teles e a R. António Barroso;	4	A na HPM-DU A na HPT-DU, exceto ramo Oeste da rotunda com NS = D
Nó 4: Rotunda entre a Av. Dr. Jorge Sampaio e a R. Padre Joaquim das Neves;	9	A
Nó 5: Rotunda entre a Praça da Estação, a R. Padre Joaquim das Neves e a R. Quinta da Campainha;	13	A
Nó 6: Rotunda entre a Av. 25 De Abril, a R. da Granja e futuro acesso à Variante Norte-Sul;	11	B na HPM-DU A na HPT-DU
Nó 7: Entroncamento entre a R. das Macieiras e a Av. Eng. Duarte Pacheco;	3	C na HPM-DU F na HPT-DU
Nó 8: Entroncamento entre a R. António Barroso, a R. Manuel Vieira da Cruz e a R. Dom António de Castro	5	C
Nó 9: Entroncamento entre a R. das Macieiras e a Travessa da Formiga;	2	B
Secção 1: Secção na EN208 (Av. Eng. Duarte Pacheco).		Igual ou superior a C
Notas: HPM- Hora de Ponta da Manhã; HPT- Hora de Ponta da Tarde		

Mobilidade

A caracterização da mobilidade é efetuada com base no estudo das deslocações pendulares da população residente nos concelhos de Gondomar e Valongo e freguesias de Baguim do Monte e Ermesinde. 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 Gondomar que trabalha ou estuda noutro município é de 29,5%, correspondendo a 26 045 habitantes da população residente. Para o concelho de Valongo, a percentagem é de 32,0% da população, correspondendo a 16 937 habitantes que saem do município para trabalhar ou estudar.

A duração média das deslocações pendulares da população residente (empregada ou estudante) dos concelhos de Gondomar e Valongo ronda os 23 minutos. Ao nível das freguesias, a duração das deslocações segue o padrão dos concelhos.

As deslocações pendulares, em ambos os concelhos e freguesias, são maioritariamente efetuadas através do uso do automóvel ligeiro como condutor ou como passageiro (66%), sendo que 48% das deslocações em automóvel ligeiro são efetuadas como condutor (Figura 4.96).

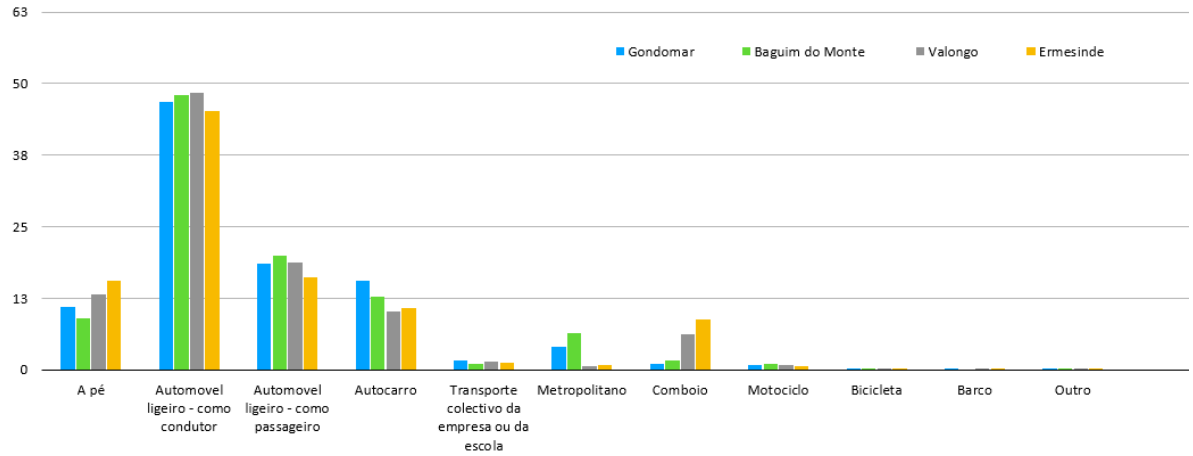


Figura 4.96 – Principal meio de transporte utilizado nos movimentos pendulares.

Na freguesia de Ermesinde, a utilização do transporte ligeiro nas deslocações pendulares é ligeiramente inferior, sendo as deslocações em transporte público (comboio ou autocarros) a 2ª opção para a população (20 %) se deslocar. Na freguesia de Baguim do Monte, os transportes públicos usados nas deslocações, depois do transporte ligeiro são: autocarros, comboio e metropolitano, com um peso de 21%.

O transporte coletivo mais utilizado nos municípios é o autocarro, representando 16% em Gondomar e 10% em Valongo. Para as freguesias, os valores de utilização são 13% em Baguim do Monte e 11% em Ermesinde.

4.12.6 Comunidade Local

Nos pontos anteriores procurou-se desenvolver uma análise de enquadramento da área proposta para a implantação do projeto da Central de Valorização de Biorresíduos nas dinâmicas socioeconómicas e socio territoriais da região da Área Metropolitana do Porto e dos concelhos de Gondomar e Valongo. De seguida, procede-se a uma análise mais focada na área de intervenção e sua envolvente imediata.

A área envolvente ao local de implantação do projeto caracteriza-se por uma significativa ocupação urbana e pela presença das instalações da LIPOR I, a qual desenvolve um conjunto de atividades de gestão de resíduos, nomeadamente triagem e valorização orgânica. Nesse local existe ainda o 'Parque Aventura (que resultou da selagem do antigo aterro sanitário) e que atualmente é amplamente utilizado pela população local como área de lazer/desporto.

As áreas urbanas mais próximas são: a Norte o bairro de Palmilheira (freguesia de Ermesinde) e a Sul, os bairros de Campainha e Castro (freguesia de Baguim do Monte).

De acordo com os dados dos censos de 2021 nas unidades territoriais de menor dimensão (subsecção estatística) que confinam com a área de implantação do projeto residiam 847 habitantes, distribuídos por 126 edifícios e 365 alojamentos (Figura 4.97). De salientar, que a área de implantação do projeto está inserida numa subsecção, na qual, no total residem 367 habitantes, os quais se encontram maioritariamente a sul do polígono de implantação do projeto.

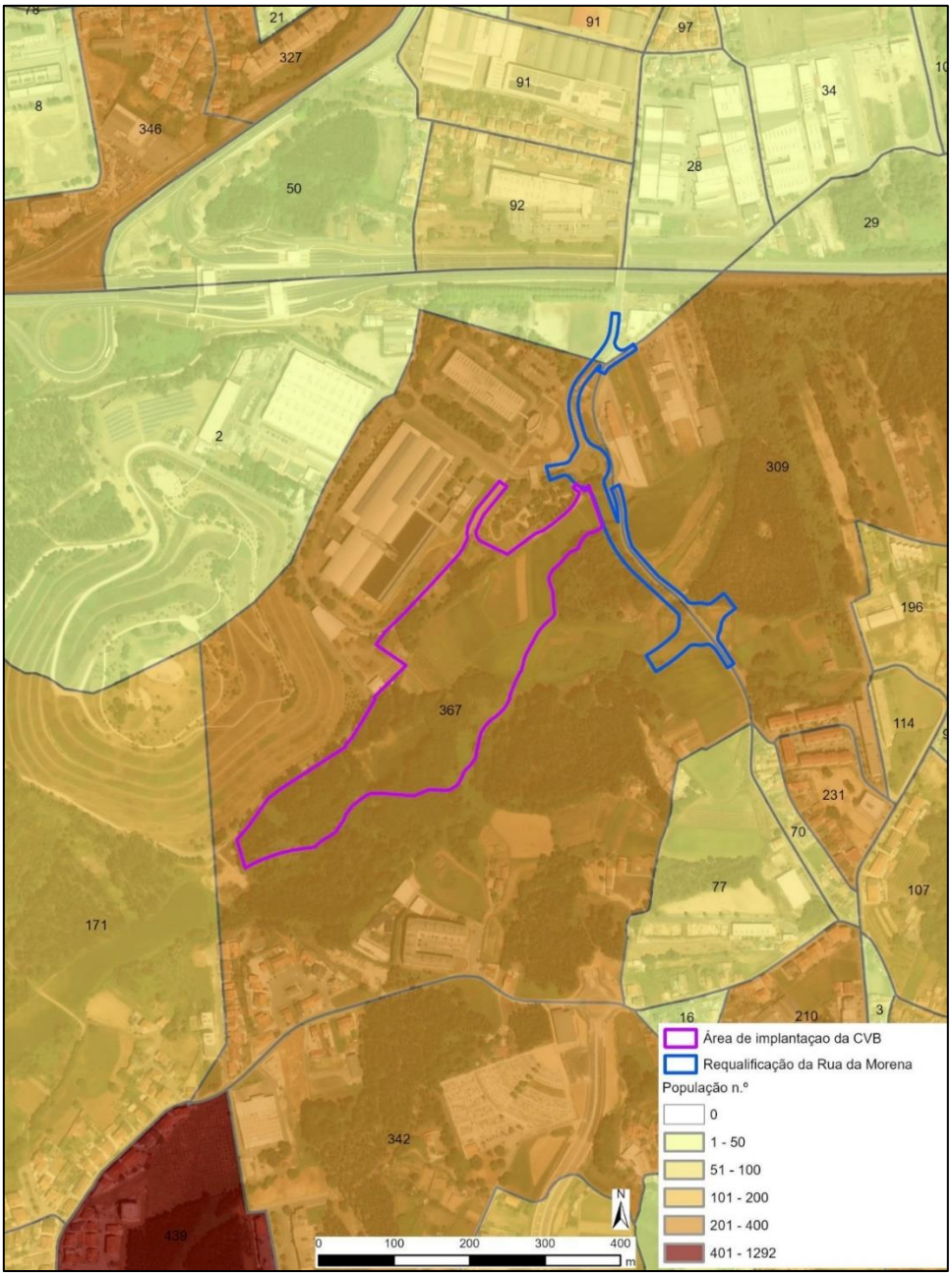


Figura 4.97 – População residente nas subsecções estatísticas em torno do local de implantação da CVB (Fonte: BGRI, 2021).

Apesar da presença de um elevado número de habitantes na área envolvente, nomeadamente na proximidade das instalações da LIPOR I, nos últimos 3 anos (2022 a 2024), fruto do funcionamento da LIPOR I, esta apenas rececionou 3 reclamações (duas das quais do mesmo cidadão), todas em 2024. Estas reclamações estão relacionadas com apitos sonoros/sirenes provenientes dos camiões. Em sequência de duas das reclamações foi efetuada a medição dos níveis de ruído, tendo-se verificado que os resultados estavam conformes. No caso da última reclamação (agosto de 2024), tomou-se como medida preventiva manter a máquina que emite mais ruído no interior do armazém. Todas as reclamações provieram da área geográfica do município de Gondomar.

Ao nível do cadastro, a área de implantação da CVB ocupa total ou parcialmente 15 parcelas, a que se somam mais duas parcelas (n.º 5 e 7) afetadas pelos projetos associados 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais' e 'Valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro'. A área de implantação do projeto de requalificação da rua da Morena ocupa total ou parcialmente 10 parcelas (Figura 4.98). A área no interior do polígono de implantação da CVB sem identificação de parcela insere-se, atualmente, na área afeta às instalações da LIPOR I, neste caso, maioritariamente no espaço dedicado à Horta da Formiga.

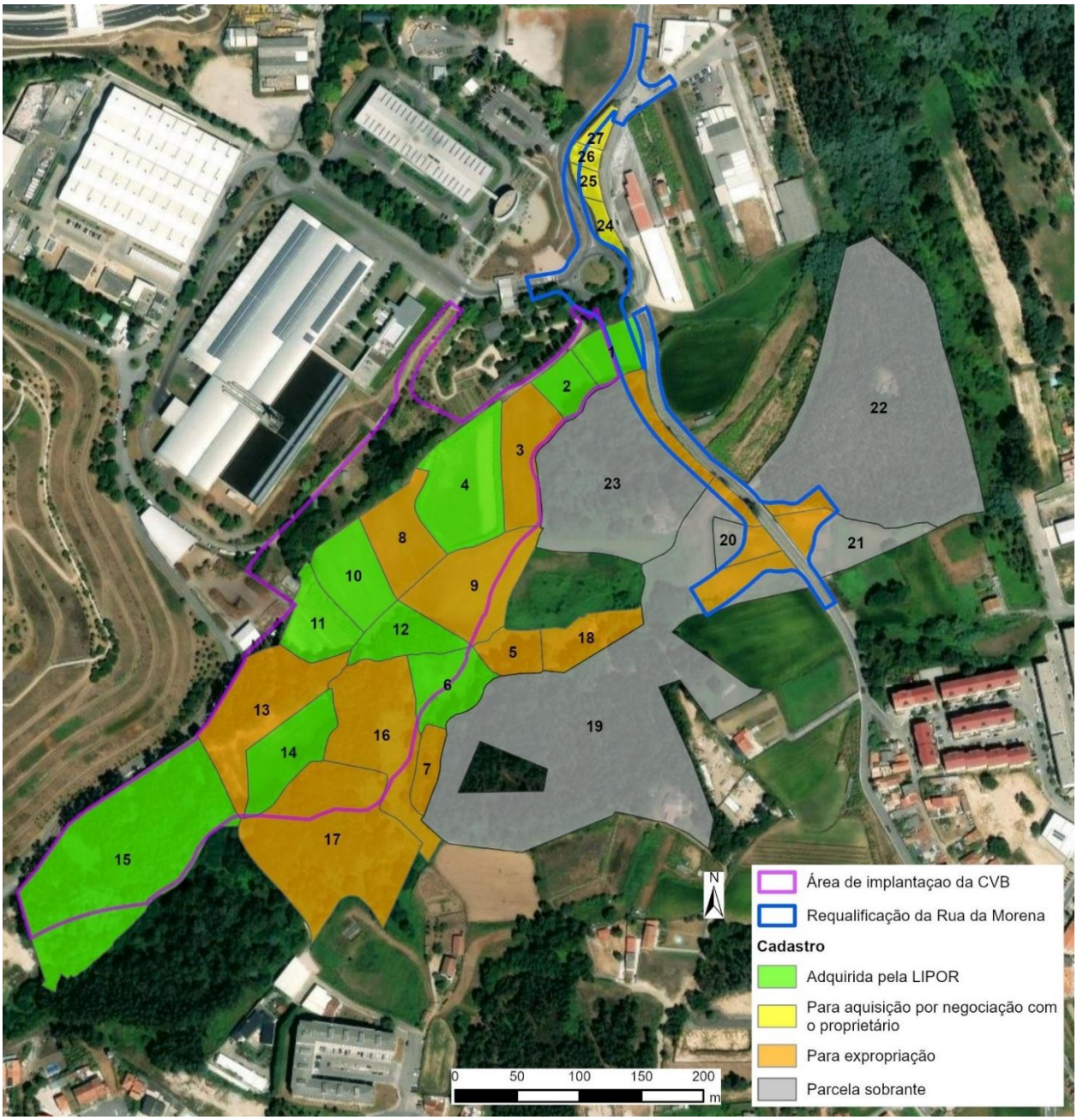


Figura 4.98 – Cadastro da área de implantação da CVB.

Na área de implantação da CVB, a LIPOR já adquiriu 9 parcelas, as quais estão identificadas a verde na Figura 4.98. As restantes propriedades serão alvo de expropriação, a qual será realizada pelo município de Gondomar. Tendo em conta a caracterização do uso do solo (ver capítulo 4.7), as parcelas da área da CVB são maioritariamente ocupadas pela atividade agrícola e por manchas florestais, ou seja, afetas ao setor primário.

No que concerne à área de implantação da requalificação da rua da Morena, a ocupação atual nestas parcelas é maioritariamente agrícola e florestal (eucaliptal). No entanto, no troço a norte da rotunda de acesso à LIPOR I, existem duas parcelas com ocupação urbana (parcelas 26 e 27) – habitação e anexos (Figura 4.99) e duas

com ocupação agrícola e galinheiro (parcelas 24 e 25), sendo que a parcela 27 também tem uma horta. A LIPOR prevê efetuar a aquisição destas parcelas através de negociação com o proprietário.



Figura 4.99 – Habitação.

Estando a área do projeto afeta ao setor primário, efetuou-se a consulta ao Sistema de Identificação Parcelar (SIP), disponível no portal do IFAP[19], de forma a identificar a atividade produtiva das diferentes parcelas, a existência de eventuais benefícios à exploração (através de programas operacionais) ou de condicionantes, entre as quais RAN e regadios.

Da consulta realizada, constata-se que na área de implantação do projeto, estão identificadas 4 parcelas com exploração agrícola, correspondentes às parcelas 3, 4, 14 e 20 representadas na Figura 4.96. Segundo o SIP, em 2024, as parcelas 3, 4 e 14 produziram milho e a parcela 20 produziu couve. Acresce ainda que nas parcelas 4 e 20 existe uma pequena área de vinha associada (‘latada’).

No que diz respeito à produção de milho, e atendendo à dimensão das parcelas em questão, a cultura do milho tem um peso residual na economia regional e na subsistência do próprio setor agrícola. Acresce ainda que as parcelas 4 e 14, já foram adquiridas pela LIPOR. Neste contexto, considera-se que na ótica dos anteriores proprietários a viabilidade económica destas parcelas para a agricultura seria baixa.

Verifica-se ainda que a exploração agrícola destas parcelas não está abrangida por nenhum benefício à exploração de atividade agrícola. Na área envolvente, os projetos financiados encontram-se a poente da área de implantação do projeto, a mais de 650 m de distância.

De referir que na área envolvente à área de implantação da CVB, nomeadamente na freguesia de Baguim do Monte, segundo o Sistema de Informação do Regadio (SIR) da Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)[20], existem dois regadios tradicionais: Regadio de Cabidela e Regadio de Presa do Cano.

O regadio de Presa do Cano, segundo a ficha técnica do SIR, possui uma área regada de 8 ha, abrangendo 14 prédios e 7 benificiários. O regadio de Cabidela possui uma área regada de 6 ha, abrangendo 11 prédios e 10 benificiários. Estes dois regadios, apesar de se desenvolverem na freguesia de Baguim do Monte, encontram-se a uma distância considerável. O regadio de Cabidela encontra-se afastado em 1,5 km para sul da área de implantação da CVB e o regadio Presa do Cano, localizado a nascente, dista cerca de 1,3 km da área de implantação da CVB.

[19] https://www.ifap.pt/isip/ows/ e https://www.ifap.pt/isip/publico/
[20] https://sir.dgadr.gov.pt/pt/regadios/regadios-tradicionais/base-de-dados

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.

Os Perfis Locais de Saúde foram desenvolvidos no âmbito dos Observatórios Regionais de Saúde dos Departamentos de Saúde Pública das cinco Administrações Regionais de Saúde de Portugal Continental. Os municípios de Gondomar e Valongo inserem-se nos Agrupamentos de Centros de Saúde (ACeS) de Gondomar e Maia/Valongo, respetivamente.

4.13.2 Caracterização

O ACeS Gondomar abrange uma população residente de 165 700 habitantes, representando cerca de 4,7% da população da região Norte (RN) em 2020 (3 559 951 habitantes).

A esperança de vida à nascença (81,5 anos no triénio 2018 - 2020) tem aumentado em ambos os sexos e é ligeiramente inferior à da RN (82,0 anos) e à do Continente (81,7), sendo mais elevada no sexo feminino. A taxa bruta de natalidade (7,7 nados vivos por 1000 habitantes, em 2020) apresenta valores sobreponíveis aos da RN e inferiores aos do Continente (7,5 e 8,2, respetivamente).

O ACeS Maia/Valongo abrange uma população residente de 237 438 habitantes, representando cerca de 6,7% da população da região Norte (RN) em 2020 (3 559 951 habitantes).

A esperança de vida à nascença (82,4 anos no triénio 2018-2020) tem aumentado em ambos os sexos e é superior à da RN (82 anos) e à do Continente (81,7 anos), sendo maior no sexo feminino. A taxa de natalidade (7,7 nados vivos por 1000 habitantes, em 2020) apresenta um valor superior ao da RN e inferior ao do Continente.

Os indicadores de saúde considerados no presente estudo são os seguintes:

- Proporção de nascimentos pré-termo - (Nº de nados vivos de gestações com menos de 37 semanas / Nº total de nados vivos, numa determinada área geográfica e num determinado período de tempo) x 100;
- Taxa de mortalidade infantil - (Nº total de óbitos de crianças com menos de um ano de idade / Nº de nados vivos) x 1000;
- Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte (todas as idades) - (Nº de óbitos por grandes causas / Nº 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 – (Nº de utentes com diagnóstico ativo na lista de problemas, de acordo com a classificação ICPC-2 /Nº total de utentes com inscrição cativa no ACeS (Região) na data de referência do indicador) x 100;

No ACeS Gondomar, a proporção de nascimentos pré-termo (7,5% no triénio 2018-2020) apresentou, neste último triénio, valores sobreponíveis aos da RN (7,6%) e aos do Continente (7,6%). A proporção de crianças com baixo peso à nascença (9,3% no triénio 2018-2020) apresenta uma tendência crescente, com valores superiores à RN e Continente. A taxa de mortalidade infantil (2,6 óbitos infantis por 1000 nados vivos no triénio 2018-2020), apresenta uma tendência decrescente e os valores observados oscilam em torno dos valores da RN e Continente (Figura 4.100).

No ACeS Valongo/Maia, a proporção de nascimentos pré-termo (8,1% no triénio 2018-2020) aumentou em relação ao último triénio e regista valores superiores ao Continente e RN. A proporção de crianças com baixo peso à nascença (9,2% no triénio 2018-2020) apresenta valores superiores aos da RN e aos do Continente. A mortalidade infantil (2,1 óbitos infantis por 1000 nados vivos no triénio 2018-2020), apresenta valores inferiores aos da RN (2,5) e do Continente (2,8), o que se verifica em todos os seus componentes, nos últimos triénios (Figura 4.100).

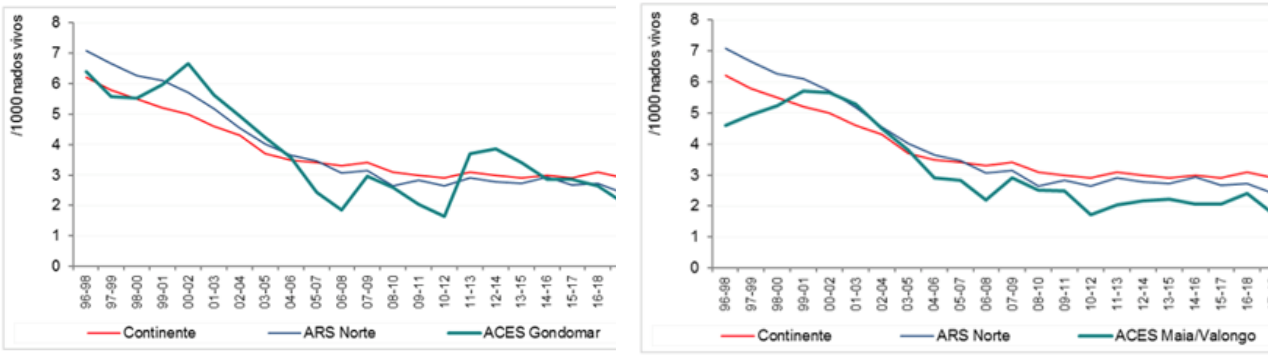


Figura 4.100 – Evolução da taxa de mortalidade infantil (/1000 nados vivos), 1996-2020 (média anual por triénios) na ACeS Gondomar (à esquerda e na ACeS Maia/Valongo (à direita) (Fonte: ACeS Gondomar, 2020 e ACeS Maia/Valongo, 2020).

No ACeS Gondomar, as principais causas de morte prematura (<75 anos) no sexo masculino, padronizada para a idade, são, por ordem decrescente: 1) tumor maligno laringe, traqueia, brônquios e pulmões; 2) doenças isquémicas do coração; 3) tumor maligno do estômago; 4) doenças cerebrovasculares e 5) outras doenças cardíacas. No sexo feminino, surgem como principais causas 1) tumor maligno da mama; 2) doenças cerebrovasculares; 3) tumor maligno laringe, traqueia, brônquios e pulmões; 4) doenças isquémicas do coração e 5) tumor maligno do estômago.

O único grupo de causas de morte que apresenta taxa de mortalidade superior à RN, com significância estatística, são algumas doenças infeciosas e parasitárias, em ambos os sexos, à custa do sexo masculino, e particularmente do VIH/Sida.

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, os tumores malignos, as doenças do aparelho circulatório, seguidas das doenças do aparelho respiratório (Figura 4.101).

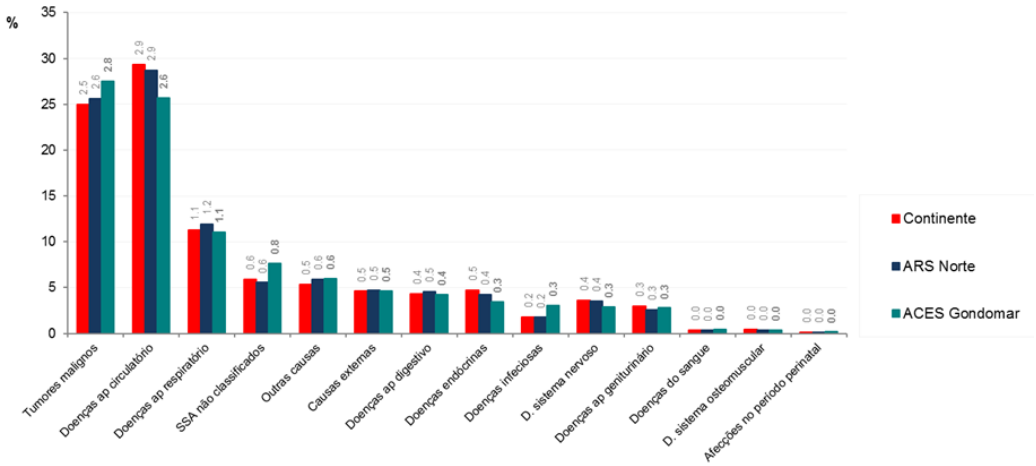


Figura 4.101 - Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2017-2019 para todas as idades e ambos os sexos (Fonte: ACeS Gondomar, 2020).

No ACeS Maia/Valongo as principais causas de morte prematura (<75 anos) no sexo masculino são, por ordem, decrescente: 1) tumor maligno laringe, traqueia, brônquios e pulmões, 2) doenças isquémicas do coração e 3) doenças cerebrovasculares. No sexo feminino, surgem como principais causas 1) tumor maligno da mama, 2) tumor maligno laringe, traqueia, brônquios e pulmões, e 3) doenças cerebrovasculares.

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, os tumores malignos, as doenças do aparelho circulatório, seguidas das doenças do aparelho respiratório (Figura 4.102).

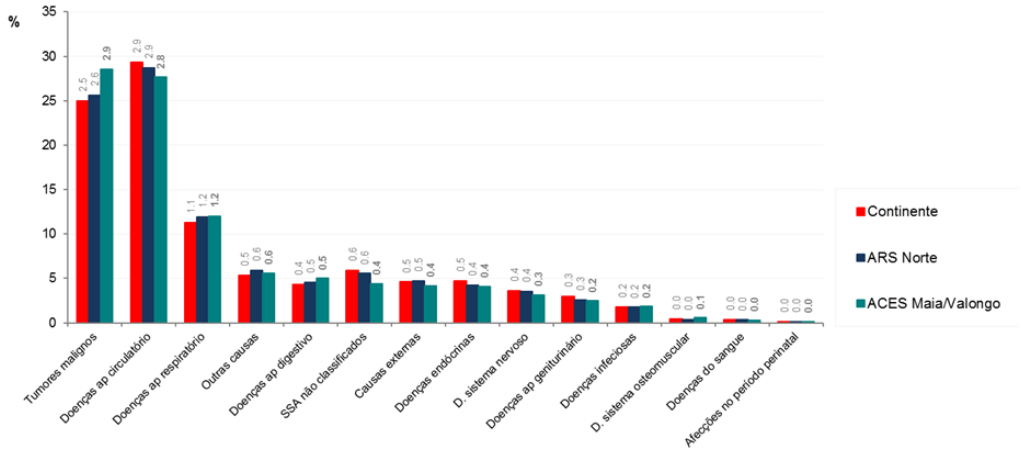


Figura 4.102 - Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2017-2019 para todas as idades e ambos os sexos (Fonte: ACeS Maia/Valongo, 2020).

No que diz respeito à morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários (CSP), medida pela proporção de inscritos com diagnóstico ativo de ICPC-2, no AceS Gondomar, as causas de doença mais registadas, em dezembro de 2021, são 1) alterações do metabolismo dos lípidos, 2) hipertensão arterial, 3) obesidade, 4) perturbações depressivas e 5) diabetes. No caso das perturbações depressivas, os valores no ACeS são cerca de 2,9 p.p. superiores aos da RN (Figura 4.103).

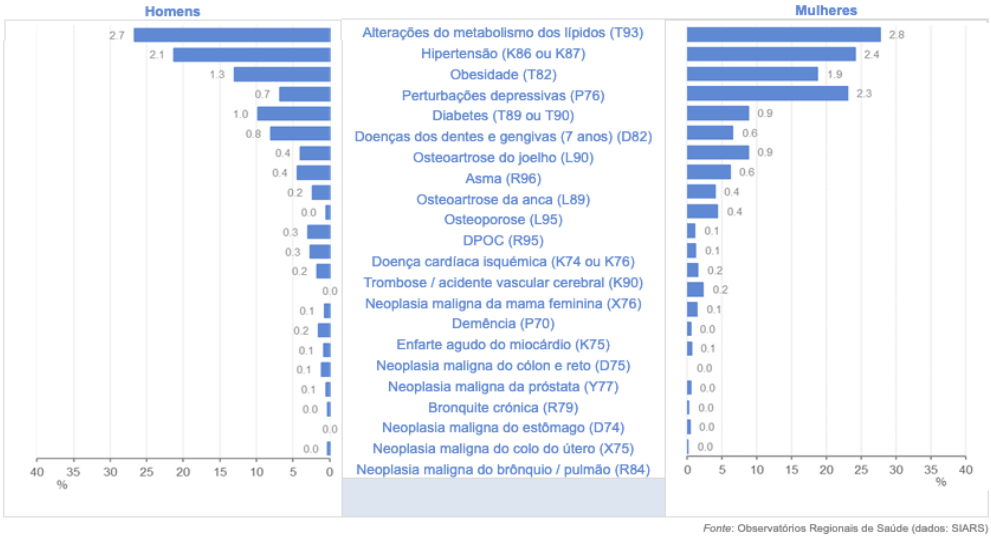


Figura 4.103 – Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACeS Gondomar, por sexo (dezembro 2021) (Fonte: (ACeS Gondomar, 2021).

No AceS Maia/Valongo, as causas de doença mais registadas são as 1) alterações do metabolismo dos lípidos, 2) hipertensão arterial, 3) obesidade, 4) perturbações depressivas e 5) diabetes (Figura 4.104). Os 5 diagnósticos ativos mais frequentes em 2021, apresentam valores inferiores aos da RN. Identificam-se valores superiores aos do Continente no caso da obesidade, perturbações depressivas e diabetes, em ambos os sexos.



Figura 4.104 – Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACeS Maia/Valongo por sexo (dezembro 2021).

4.14. Resíduos

A análise à carga ambiental 'resíduos' considera o (i) enquadramento legislativo nacional na matéria em análise, (ii) uma descrição do sistema de gestão de resíduos urbanos do concelho no qual o projeto se implanta bem como das infraestruturas associadas, uma (iii) caracterização do ambiente potencialmente afetado pela produção de resíduos resultantes do projeto e uma (iv) caracterização dos locais de armazenamento temporário de resíduos no local de implantação do projeto.

Enquadramento legislativo

A gestão de resíduos encontra-se legalmente estabelecida no Regime Geral da Gestão de Resíduos, publicado através pelo Decreto-Lei n. º 102-D/2020, de 10 de dezembro, retificado pela Declaração de Retificação n.º3/2021, de 21 de janeiro e alterado pela Lei n. º 52/2021, de 10 de agosto. Este regime jurídico estabelece as medidas de proteção do ambiente e da saúde humana, necessárias para prevenir ou reduzir a produção de resíduos e os impactes adversos decorrentes da produção e gestão de resíduos, para diminuir os impactes globais da utilização de recursos e para melhorar a eficiência dessa utilização, com vista à transição para uma economia circular e para garantir a competitividade a longo prazo (…).

Neste contexto importa clarificar alguns dos principais conceitos aplicáveis a este projeto:

- "Operador – qualquer pessoa singular ou coletiva que procede à gestão de resíduos;
- Produtor de resíduos – Qualquer pessoa, singular ou coletiva, cuja atividade produza resíduos, isto é, um produtor inicial de resíduos ou que efetue operações de pré-processamento, de mistura ou outras que alterem a natureza ou a composição desses resíduos;
- Recolha seletiva - a recolha efetuada de forma a manter o fluxo de resíduos separados por tipo e natureza com vista a facilitar o tratamento específico;
- Resíduos - quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer;
- Resíduo de construção e demolição - o resíduo proveniente de atividades de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações;
- Resíduo perigoso – o resíduo que apresentam uma ou mais das características de perigosidade constantes do Regulamento (EU) n.º1357/2014, da Comissão, de 18 de dezembro de 2014;
- Resíduo urbano - o resíduo:

- da recolha indiferenciada e de recolha seletiva das habitações, incluindo papel e cartão, vidro, metais, plásticos, biorresíduos, madeira, têxteis, embalagens, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, resíduos de pilhas e acumuladores, bem como resíduos volumosos, incluindo colchões e mobiliário; e
- de recolha indiferenciada e de recolha seletiva provenientes de outras origens, caso sejam semelhantes aos resíduos das habitações na sua natureza e composição.

Com relevância para a justificação do presente projeto destaca-se ainda o PERSU 2030 aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2023, de 24 de março e a Estratégia Nacional para os Biorresíduos.

O PERSU 2030 pretende garantir a aplicação da política nacional de gestão de resíduos urbanos (RU), focando-se na implementação da hierarquia de resíduos, centrada na prevenção como objetivo prioritário, promovendo uma acentuada redução da produção de resíduos, através de medidas que fomentam a reutilização e/ou o prolongamento do tempo de vida de produtos. No que respeita à produção de resíduos que não possa ser evitada, o Plano prevê um reforço substancial dos quantitativos recolhidos seletivamente, com vista ao aumento da qualidade dos resíduos recuperados, condição essencial para a obtenção de produtos de maior valor acrescentado, fator chave para a transição para uma economia circular com um elevado nível de eficiência na utilização de recursos.

Os biorresíduos representam uma percentagem muito significativa dos resíduos urbanos, correspondendo a cerca de 38% do valor total de resíduos urbanos produzidos em Portugal em 2019 (APA, 2020). A deposição deste fluxo nos resíduos indiferenciados apresenta impactes negativos, nomeadamente emissões de metano decorrentes da sua deposição em aterro, a redução do poder calorífico das unidades de incineração com valorização energética, a redução da qualidade dos fluxos recicláveis recuperados pelas unidades de tratamento mecânico e ao não aproveitamento de nutrientes passíveis de serem encaminhados para a agricultura ou floresta. Por outro lado, o tratamento adequado dos biorresíduos permite a produção de biogás e de corretivos orgânicos de qualidade superior.

O investimento em infraestruturas para tratamento de biorresíduos constitui uma das prioridades do PERSU 2030, dado que os objetivos de recolha seletiva anteriormente definidos ficaram aquém da execução perspetivada. Destaca-se ainda, conforme identificado no documento estratégico, que a capacidade instalada para tratamento de biorresíduos provenientes exclusivamente da recolha seletiva é manifestamente insuficiente a nível nacional, justificando a necessidade de investimento neste domínio.

A Estratégia Nacional para os Biorresíduos, publicada em julho 2020, visa "(1) garantir uma transição para a recolha seletiva de biorresíduos e a utilização da capacidade instalada de compostagem e de digestão anaeróbia, substituindo-se progressivamente as origens de recolha indiferenciada; (2) promover a utilização do composto resultante da valorização dos biorresíduos; (3) promover a instalação de equipamentos que permitam a recuperação do biogás proveniente das instalações de digestão anaeróbia (Secretaria de Estado do Ambiente, 2020)."

A União Europeia estabeleceu que a partir de 31 de dezembro de 2023 será obrigatória a recolha seletiva de biorresíduos, ou proceder ao seu tratamento na origem (por exemplo, através de compostagem caseira).

Sistema de gestão de resíduos urbanos

A área de estudo, inserida no concelho de Gondomar integra o sistema de gestão da LIPOR a qual gere, valoriza e trata resíduos urbanos produzidos pelos oito municípios que a integram: Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde, tratando anualmente cerca de 520 000 toneladas de resíduos urbanos, produzidos por cerca de 1 milhão de habitantes e abrangendo uma área de 646 km^2.

A LIPOR, desenvolveu uma Estratégia Integrada de Valorização, Tratamento e Confinamento de resíduos da LIPOR, baseada em quatro componentes operacionais:

- Valorização Multimaterial;

- Valorização Orgânica;
- Valorização Energética;
- Confinamento Técnico (Aterro Sanitário).

Estas componentes operacionais são apoiadas pelas seguintes unidades:

- Unidade de processamento de resíduos para energia - unidade com uma capacidade anual de tratamento de cerca de 400 000 toneladas de resíduos indiferenciados e produção de eletricidade para abastecer a Rede Elétrica Nacional (cerca de 170.000 MWh/ano).
- Triagem e plataformas de apoio - unidades com uma capacidade anual de triagem fina de cerca de 80 000 toneladas de materiais recolhidos nos circuitos de recolha seletiva para permitir o seu envio para reciclagem.
- Unidade de compostagem (CVO) - unidade com uma capacidade de tratamento anual de cerca de 60 000 toneladas de biorresíduos separados na origem, produzindo composto de classe I (cerca de 13 000 ton/ano).

A atividade da LIPOR é dividida em dois polos:

- LIPOR I – localiza-se em Baguim do Monte e Ermesinde, nos limites dos concelhos de Gondomar e de Valongo, junto ao local de implantação do projeto em avaliação. Este polo é composto pelo edifício sede, Triagem e Plataformas de Apoio, Central de Valorização Orgânica, Ecocentro, Central de Valorização de Biogás, Central Fotovoltaica, entre outras infraestruturas.
- LIPOR II – localiza-se no lugar de Crestins, Moreira da Maia, no concelho da Maia e é composta pela Central de Valorização Energética, pelo Aterro Sanitário e pela ETAR de apoio a estas unidades.

No contexto da presente análise importa referir a central de valorização orgânica da LIPOR, localizada na área adjacente ao local de implantação do projeto em avaliação.

A central de valorização orgânica (CVO) começou a funcionar em maio de 2005, dispondo de capacidade para valorizar 60 mil toneladas/ano de biorresíduos (resíduos alimentares e resíduos verdes) provenientes de recolha seletiva. A unidade funciona em regime contínuo ao longo de 365 dias/ano.

A CVO recebe para tratamento os biorresíduos provenientes de circuitos de recolha seletiva, nomeadamente:

- Resíduos alimentares, provenientes dos domicílios, do setor da restauração (canal Horeca), da distribuição (mercados e hipermercados) e de indústrias alimentares;
- Resíduos verdes:
  - da exploração e manutenção de espaços verdes (jardins, parques, campos desportivos relvados);
  - dos cemitérios, após triagem (efetuada pela LIPOR).

A evolução anual dos resíduos tratados é ilustrada na Figura 4.105.

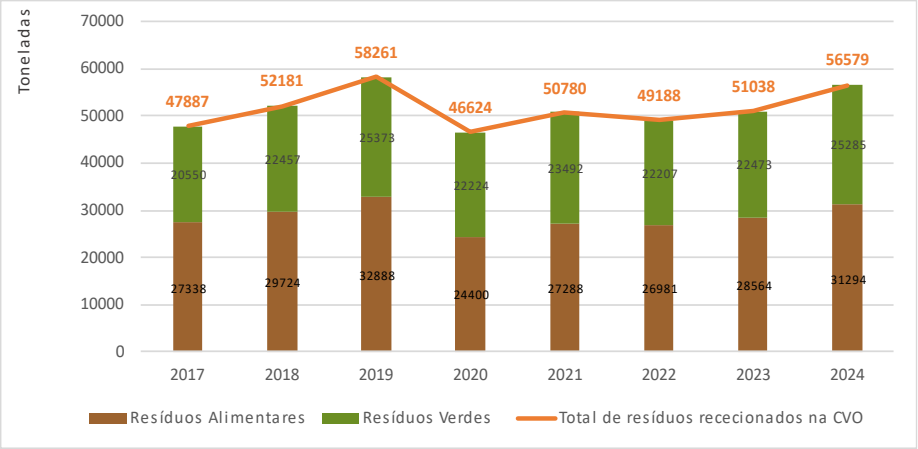


Figura 4.105 – Resíduos tratados na CVO entre 2017 e 2024.

A atual capacidade de tratamento disponível é insuficiente para tratamento dos biorresíduos produzidos, justificando a necessidade de investimento neste domínio de forma a dar cumprimento aos objetivos comunitários.

Caracterização do ambiente potencialmente afetado

Os resíduos, enquanto carga ambiental gerada por um determinado projeto de investimento, caso não sejam geridos em conformidade com a legislação em vigor, apresentam potencial, dependendo da sua natureza, para afetar um vasto conjunto de componentes ambientais, as quais foram devidamente caracterizadas nos subcapítulos anteriores, nomeadamente o clima (subcapítulo 4.1), os recursos hídricos (subcapítulos 4.3 e 4.4), o ar (subcapítulo 4.5), o solo (subcapítulo 4.7), a biodiversidade (subcapítulo 4.9), a saúde humana (subcapítulo 4.14) e até a paisagem (subcapítulo 4.10).

Não obstante a caracterização de detalhe desenvolvida nos referidos subcapítulos, de seguida apresenta-se uma súmula do ambiente potencialmente afetado pelo projeto na ótica dos resíduos produzidos.

Na área de implantação da CVB predomina a atividade agrícola, nomeadamente culturas temporárias de sequeiro e regadio de onde se destaca o milho na época de primavera /verão e forrageira/pousio na restante parte do ano. Ocorrem também áreas florestais (eucaliptal e salgueiral). O uso agrícola reflete a aptidão do solo, o qual se apresenta com capacidade agrícola moderada. Este tipo de ocupação do solo, sem elementos dissonantes, permite que a qualidade visual da paisagem deste local seja em grande parte considerada média.

Ao nível dos recursos hídricos, nomeadamente dos recursos superficiais, o local previsto para a implantação da CVB é atravessado por uma linha de água denominada Ribeiro do Caneiro, a qual possui um afluente na margem esquerda. Esta rede hidrográfica, ao longo de décadas, tem sido fortemente intervencionada pela atividade agrícola, possuindo alguns troços entubados. Segundo as análises realizadas à qualidade da água verificou-se a ultrapassagem dos limites legislados ao nível dos parâmetros azoto amoniacal e azoto kedjal, relativamente ao critério relacionado com os 'objetivos de qualidade mínima para águas superficiais', e do parâmetro coliformes fecais relativamente ao critério 'qualidade da água destinada a rega'.

No caso das águas subterrâneas, existindo no local do projeto um poço e um piezómetro, procedeu-se à avaliação da sua qualidade. Dos resultados obtidos destacam-se o chumbo, cujo valor ultrapassa os limiares de concentração estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, e o cobre, cujo valor ultrapassa o valor máximo recomendável para águas de rega.

A biodiversidade presente nesta área reflete o uso do solo aí desenvolvido, bem como a forte pressão urbanística de toda a área envolvente, não se tendo identificado uma comunidade faunística particularmente relevante, nomeadamente associada ao meio aquático, a mais suscetível de ser afetada por eventuais despejos/derrames de resíduos perigosos.

Acresce ainda que em toda a área de implantação do projeto não se identificou qualquer despejo clandestino de resíduos, não existindo assim qualquer pressão desta carga ambiental sobre o ambiente do local de implantação do projeto.

Caracterização dos locais de armazenamento temporário de resíduos

Tratando-se de uma área rural (agrícola/florestal), sem qualquer tipo de infraestrutura urbana/edificação, neste local não existem atividades de produção de resíduos nem quaisquer locais de armazenamento de resíduos.

Na área envolvente destaca-se a presença das infraestruturas da LIPOR I a qual trata um vasto conjunto de resíduos provenientes da recolha seletiva.

A atividade desenvolvida na Central de Valorização Orgânica atualmente em funcionamento, gera um conjunto de resíduos do processo de tratamento, os quais são devidamente geridos, tal como consta da descrição apresentada no subcapítulo 3.2.3.9, nomeadamente no Quadro 3.9. Os resíduos em causa são temporariamente armazenados em áreas dedicadas para o efeito, sendo que os locais de armazenamento dos resíduos líquidos perigosos são dotados de bacias de retenção. Todos os resíduos gerados são encaminhados pra operadores licenciados para o efeito.

Na área urbana envolvente, nomeadamente em Baguim do Monte, existem contentores para recolha de resíduos urbanos indiferenciados e ecopontos de recolha seletiva. Acresce ainda o sistema de recolha seletiva, integrada com o sistema PAYT (*Pay-As-You-Throw*) que segue o princípio do poluidor-pagador. Os resíduos urbanos indiferenciados são recolhidos e encaminhados para a central de valorização energética na LIPOR II enquanto os resíduos recolhidos de forma seletiva são encaminhados para a LIPOR I.

4.15. 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 Gondomar, verificando-se que o mesmo se encontra em processo de revisão.

Cabe ainda referir que, independentemente da implementação do projeto, o município tem previsto construir o eixo rodoviário denominado 'Via Estruturante Norte-Sul' com ligação à rua D. António Castro Meireles a nascente do projeto e com transposição da via-férrea a poente, conforme representado na Figura 4.106. A construção desta infraestrutura, que marginará a área de implantação do projeto por sul e nascente, melhorará, de forma significativa, a mobilidade local. Foi com base na previsão de construção desta infraestrutura que o projeto associado à CVB 'Requalificação da Rua da Morena', desenvolvido pela mesma equipa projetista, foi planeado.

No Quadro 4.50 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 o projeto não é implementado no local proposto. Para o efeito, considera-se o cenário de que a revisão do PDM não contemplará a alteração da qualificação do uso do solo, mantendo-se a qualificação atualmente em vigor: solo rural na classe de espaço agrícola, não incluído em Reserva Agrícola Nacional. O «*solo rural visa a proteção e o aproveitamento dos recursos naturais, agrícolas, florestais e geológicos e destina -se ao desenvolvimento das funções produtivas em função da aptidão do solo e à conservação dos ecossistemas e valores naturais e culturais (património arquitetónico e arqueológico) que garantam a biodiversidade e a*

integridade biofísica natural e antrópica fundamental do território, devendo a edificação no solo rural restringir-se ao indispensável."(conforme artigo 25.º do regulamento do PDM-G).

No entanto, considera-se que, a curto prazo, o projeto do eixo estruturante Norte-Sul, parte do qual já implementado, será construído.

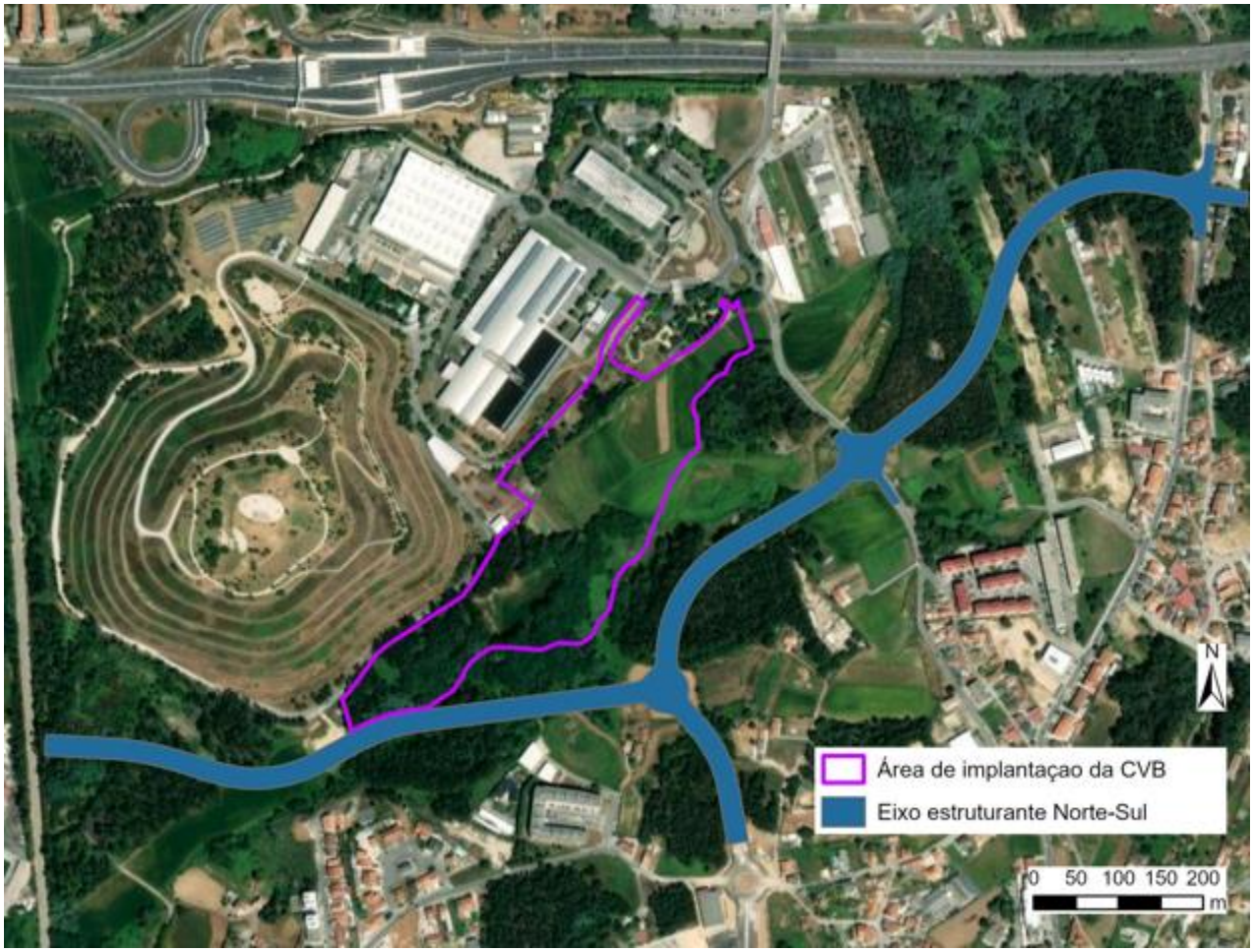


Figura 4.106 – Eixo estruturante Norte-Sul previsto pelo município para a área envolvente ao local de implantação do projeto.

Quadro 4.50 – Evolução da situação de referência sem projeto.

Fator	Área	Evolução previsível da situação de referência sem projeto CVB
Clima e Alterações Climáticas	Local do projeto	Condições climáticas em consonância com o que são as projeções para esta área geográfica. Sendo as condições climáticas de natureza global, não encontram fronteira entre a área de implantação do projeto e a área envolvente: subida da temperatura média anual; aumento do número de dias com temperaturas muito altas com maior frequência de ondas de calor; diminuição da precipitação média anual; secas mais frequentes e intensas; aumento dos fenómenos extremos com tempestades de inverno mais intensas acompanhadas de vento forte.
	Área envolvente	
Geologia e geomorfologia	Local do projeto	Mantendo-se a qualificação de solo rural não ocorrerão alterações relevantes nesta componente.
	Área envolvente	Na área envolvente ocorrerá intervenção no meio geológico e geomorfológico em função da dimensão das escavações e aterros a realizar no âmbito da construção do eixo estruturante.
	Local do projeto	Não se preveem alterações em relação ao descrito na caracterização do estado atual.

Fator	Área	Evolução previsível da situação de referência sem projeto CVB
Recursos Hídricos Subterrâneos	Área envolvente	Na área envolvente é possível que no futuro venham a ser construídas novas captações para abastecimento agrícola e industrial, aspeto, no entanto, cujo licenciamento estará dependente das entidades competentes. Assistir-se-á a um incremento das áreas impermeabilizadas, fruto da expansão da malha urbana e da construção do eixo estruturante norte-sul o que contribuirá para diminuir a taxa de recarga do aquífero.
Recursos Hídricos Superficiais	Local do projeto	Tendo em conta o previsível incremento de área impermeabilizada na envolvente, nomeadamente associado à implementação do eixo estruturante norte-sul, é previsível que em períodos de precipitação os caudais afluentes ao ribeiro do Caneiro sejam de maior volume, o que, associado a picos de precipitação intensa (relacionados com os fenómenos extremos das alterações climáticas) poderá originar situações de galgamento das margens mais frequentes e de maior magnitude. Naturalmente, que estas situações dependerão dos locais de descarga a considerar em sede de projeto de execução do referido eixo rodoviário.
	Área envolvente	Na área envolvente não se preveem alterações diretas na rede hidrográfica. Contudo, o incremento da impermeabilização previsível nessa área de forte cariz urbano, cuja drenagem seja realizada para o ribeiro do Caneiro, tenderá a afetar a hidrologia do mesmo incrementando a magnitude e frequência dos galgamentos das margens a jusante das descargas.
Solos e ocupação do solo	Local do projeto	Não se preveem alterações relevantes em relação ao descrito na caracterização do estado atual, sendo de prever que os usos dominantes continuarão a ser o florestal e o agrícola.
	Área envolvente	Na área envolvente é previsível o incremento de área artificializada em detrimento das áreas agrícolas, florestais e de matos.
Ambiente sonoro	Local do projeto	A construção e a entrada em funcionamento do eixo estruturante constituirão uma nova fonte ruidosa na área de estudo, sendo expectável um potencial incremento dos níveis sonoros. No âmbito da presente análise foi realizada a modelação de ruído na área de estudo com base nos dados disponibilizados pelo Estudo de Tráfego (Engimind, 2025), os quais contemplam a presença do Eixo Estruturante. Os resultados obtidos, e apresentados em detalhe no subcapítulo 5.7.2, mostram algumas alterações dos níveis sonoros, sobretudo no ponto P1 que passará a estar fortemente influenciado pelo Eixo Estruturante. Nos restantes pontos, os níveis sonoros mantêm-se iguais ou diminuem, por efeito da redistribuição do tráfego.
	Área envolvente	
Qualidade do ar	Local do projeto	A construção e a entrada em funcionamento do eixo estruturante constituirão uma nova fonte de emissão de poluentes atmosféricos na área de estudo. Contudo, será uma fonte que, a curto prazo, 'distribuirá' o tráfego que atualmente já circula nas vias urbanas adjacentes. Não é expectável, mesmo que a médio prazo ocorra um incremento de tráfego nesta área, fruto da nova alternativa proposta, que os níveis de qualidade do ar existentes sejam alterados, até porque se verificará uma tendência de incremento da proporção de veículos elétricos que, localmente, não serão responsáveis por emissão de poluentes atmosféricos.
	Área envolvente	
Biodiversidade	Local do projeto	Sem alterações relevantes. Será expectável, eventualmente, o incremento da densidade de algumas espécies arbóreas invasoras, nomeadamente espécies de Acácia. Manter-se-á, pelo menos num curto prazo, a tendência de os proprietários cortarem os salgueiros que recentemente ocuparam parcelas agrícolas, para aproveitamento da lenha, mantendo-se assim uma forte degradação do habitat paludoso.
	Área envolvente	Ocorrerá um incremento da artificialização do território e fragmentação de biótopos causada pela construção do eixo estruturante.
Paisagem	Local do projeto	Sem alteração. Mantém-se o mesmo grau de naturalidade/valor cénico atualmente existente.

Fator	Área	Evolução previsível da situação de referência sem projeto CVB
	Área envolvente	Ocorrerá um incremento da artificialização do território nomeadamente devido à construção do eixo estruturante norte sul, o qual permitirá uma maior visibilidade para a globalidade do vale.
Arqueologia	Local do projeto	Sem alteração. Mantêm-se os valores patrimoniais de natureza etnográfica descritos na caracterização do estado atual.
	Área envolvente	Sem alteração previsível, na medida em que nas proximidades do local do projeto não existem registos de ocorrências patrimoniais, quer sejam arqueológicas quer sejam arquitetónicas. Neste território, as atividades com potencial impacte sobre eventuais valores arqueológicos prendem-se com mobilizações de terras. A acontecer alguma afetação será sobre valores atualmente desconhecidos.
Socioeconomia	Local do projeto	O local de implantação do projeto não tem população e, tendo em consideração o PDM em vigor, não será permitida a edificação para habitação nesta área mantendo-se as características atuais da mesma. A atividade económica desenvolvida nas parcelas continuará a ser a floresta e agricultura (setor primário) com uma tendência de incremento do abandono.
	Área envolvente	É expectável o incremento da artificialização do território na periferia da malha urbana existente incrementando o número de habitações e agregados familiares a residir nessa área. Contudo, em grande parte, esta dinâmica dependerá do processo de revisão do PDM em curso, nomeadamente quanto à forma como o PDM procede à qualificação do uso do solo na proximidade do eixo estruturante.
Saúde humana	Local do projeto	No local de implantação do projeto não existe população residente e, tendo em consideração o PDM em vigor, não será permitida a edificação para habitação nesta área mantendo-se as características atuais da mesma.
	Área envolvente	Na área envolvente haverá uma tendência de manutenção das características relacionadas com o perfil de saúde da comunidade, eventualmente com um agravamento do índice de envelhecimento, com o consequente aumento da prevalência de doenças crónicas.

Em resumo, caso a CVB não seja implementada no local proposto, 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, com a atividade agrícola a desempenhar um importante papel no uso do solo e na paisagem.

Já a 'evolução' da área envolvente, estará fortemente dependente das dinâmicas socioeconómicas e do regime de qualificação do solo a aprovar no âmbito da revisão do PDM em curso, sendo que o eixo estruturante norte-sul, previsto para a zona sul do local de implantação do projeto, introduzirá alterações relevantes nessa área.

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.

5.1.1 Ações suscetíveis de causar impacte

De seguida identificam-se as principais atividades suscetíveis de causarem impacte no âmbito da implementação do projeto em avaliação. Estas atividades serão adiante objeto de análise em cada uma das componentes ambientais consideradas neste estudo.

São consideradas com detalhe as atividades relacionadas com a fase de construção e com o funcionamento/presença do projeto.

Relativamente à fase de desativação, não é expectável que esta venha a ocorrer a médio prazo na medida em que se trata de uma infraestrutura de extrema importância para a gestão de resíduos orgânicos da região. A Central de Valorização de Biorresíduos (CVB) integra-se na estratégia da LIPOR para cumprimento das obrigações de recolha seletiva de biorresíduos e da sua valorização, alinhada com as metas de reutilização e reciclagem.

A desativação do projeto, embora ainda não considerada num horizonte temporal palpável, deverá ser objeto de um plano prévio que contemple, no mínimo, as seguintes operações: desmantelamento de equipamentos, demolição de instalações, plano de recuperação paisagística do local (se aplicável). Estas operações devem ser faseadas e objeto de um planeamento que contemple a desativação segura das várias linhas e unidades de produção e controlo e fiscalização das várias etapas. Todos os resíduos da operação devem ser encaminhados para operadores / destinos devidamente autorizados.

No Quadro 5.1 apresenta-se uma descrição sumária das atividades associadas ao projeto que são suscetíveis de causar impacte. Esta descrição suporta-se na informação apresentada com detalhe no Capítulo 3, pelo que a leitura do Quadro 5.1 não dispensa a consulta do referido Capítulo. Neste Quadro destacam-se as principais atividades da CVB e do projeto de requalificação da Rua da Morena enquanto projeto associado. Quando pertinente, são ainda feitas referências aos projetos associados 'Valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro' e 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais', sendo que as atividades indutoras de maior impacte nestes projetos prendem-se com a desmatação, com a escavação e com a circulação de maquinaria. O projeto referente ao *pipeline* para transporte do biometano entre a CVB e a atual rede da Portgás na EN15-1, ao implantar-se, em grande parte, na área afeta ao projeto de requalificação da Rua da Morena, não acrescenta impactes relevantes no contexto da presente avaliação.

Na Figura 5.1 apresenta-se a área de implantação da CVB e dos projetos associados.

Previamente à construção há que garantir o regime de propriedade, ou seja, que todas as parcelas nas quais o projeto será implantado, estão na posse da LIPOR, ou do município, pelo que nos casos em que não seja possível a aquisição por mútuo acordo com o proprietário, será necessário a Câmara Municipal de Gondomar desenvolver o processo de expropriação.

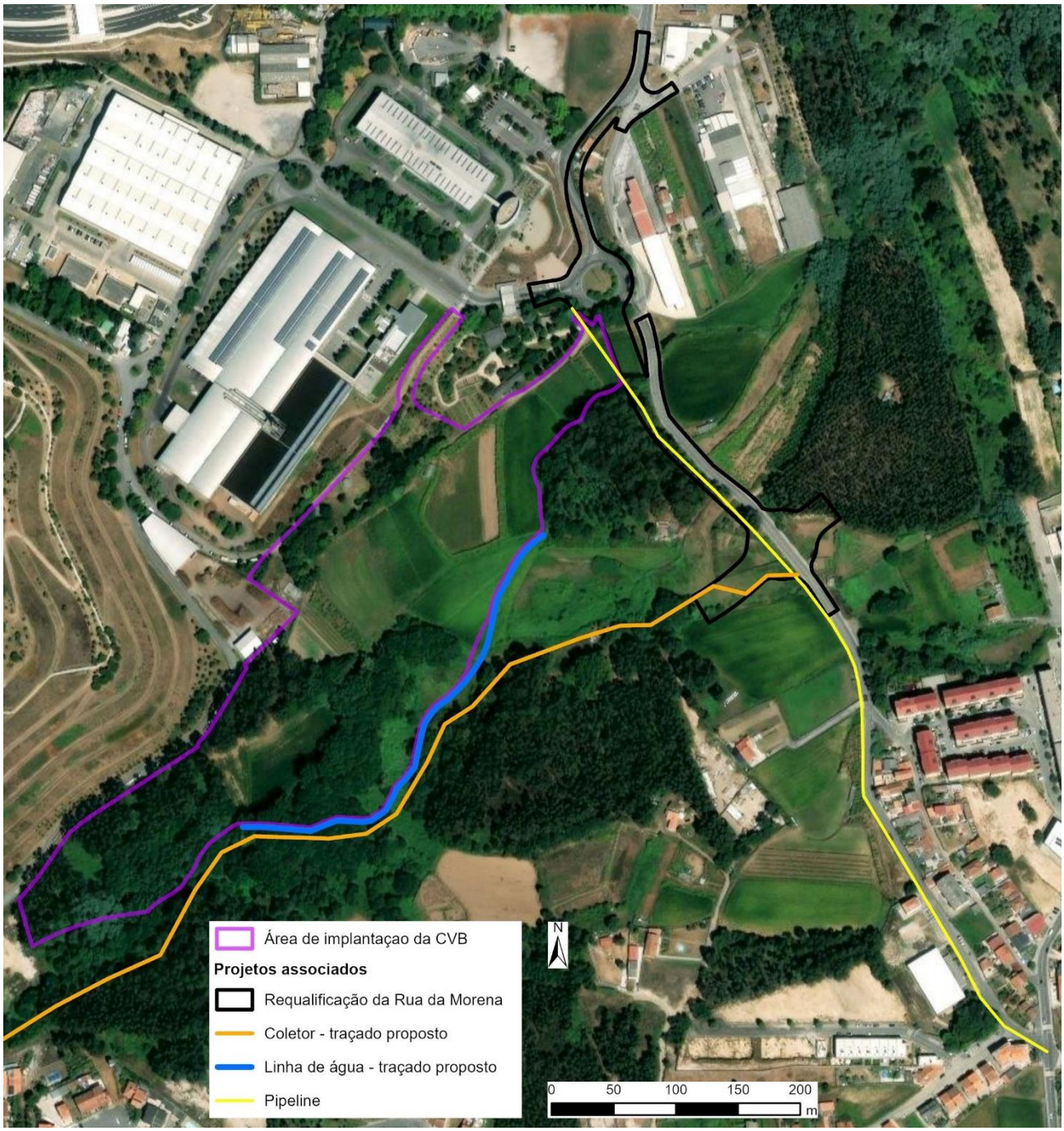


Figura 5.1 –Implantação da CVB e projetos associados.

Quadro 5.1 –Atividades do projeto suscetíveis de causar impacte.

Atividade	Descrição
Fase de Construção	
Desmatação	Previamente à movimentação de terras será necessário proceder à desmatação (corte das árvores e limpeza da vegetação existente na área de intervenção). A área estimada para desmatação na área de implantação da CVB é de 7,03 ha. Para além da desmatação da área da CVB, de referir ainda a desmatação associada aos projetos associados, nomeadamente, à requalificação da Rua da Morena, que, num dos troços implica o alargamento da via, sendo aí necessário desmatar cerca de 0,76 ha, à reabilitação do ribeiro do Caneiro numa extensão de 390 m adjacente à CVB (1,5 ha, dos quais, grande parte, se sobrepõe ao polígono da própria CVB) e à alteração do traçado do intercetor numa extensão de 865 m (0,4 ha).

Atividade	Descrição
Demolições	Na área de implementação da CVB existem algumas estruturas de apoio à agricultura, que será necessário remover nomeadamente, um apoio agrícola, uma estrutura de proteção a um poço (o qual será selado), muros e postes de fixação do vinhedo. De referir também a presença de um antigo moinho devoluto que será necessário remover, assim como do intercetor de águas residuais que atravessa parte do polígono e que será alvo de relocalização. Da mesma forma, também na área de requalificação da Rua da Morena será necessário proceder à demolição de construções, nomeadamente de uma habitação e anexos, muros, redes de vedação, bem como dos elementos de sinalização existentes na área de intervenção. Será ainda realizado levantamento de pavimentos, lancis, guias e rampas
Movimentações de terras: Escavação e Aterro	O EP da CVB prevê a mobilização de terras para alcançar a plataforma de aterro adequada à implantação do projeto. Previamente à escavação e aterro será realizada a decapagem do horizonte superficial com matéria orgânica (terra vegetal), de onde resultarão 12 600m^3 de terra vegetal, os quais serão reutilizados no local. No âmbito da modelação do terreno para se alcançar a cota de projeto, é expectável que as escavações não ultrapassem os 2,5 m de profundidade e que a altura do aterro não ultrapasse os 2 m de altura. O volume total de escavação estimado em sede de EP é de 15 713 m^3, com um volume total de aterro de 30 881 m^3. Face ao balanço obtido, será necessário recorrer a uma área de empréstimo para obter os 15 307 m^3 em falta. Por indicação do EP, parte deste volume pode ser obtido a partir dos volumes escavados no âmbito dos projetos associados 'ribeiro do caneiro' e 'alteração do traçado do intercetor'. Assim sendo, ficarão em falta 9900 m^3. Também no troço mais a sul da área de requalificação da rua da Morena, será necessário proceder à realização de escavação e aterro, respetivamente, para saneamento dos solos e implantação do leito de pavimento (camadas de sub-base e base) para posterior pavimentação. Estima-se 12 500 m^3 de escavação e 16 900m^3 de aterro. Apesar da subida de cota prevista, a altura máxima de aterro não ultrapassa 1,5 m. Havendo recurso a áreas de vazadouro e empréstimo, as mesmas não são conhecidas, mas, de acordo com os respetivos projetos, terão de estar devidamente autorizadas/licenciadas.
Circulação de máquinas e veículos	As operações de construção da CVB nomeadamente, as mobilizações de terras e o transporte de materiais, equipamentos e resíduos, será realizado com recurso a um conjunto diversificado de máquinas e veículos. Nesta fase prevê-se que possam vir a ser utilizados giratória de rastos, dumper, cilindro, bulldozer, camiões basculantes, retroescavadoras, Manitou e plataformas elevatórias. Contudo, a tipologia mais concreta e número de máquinas envolvido, por tipo, deverá ser discriminada numa fase posterior do projeto (Projeto de Execução) e poderá, inclusivamente, depender do empreiteiro, que adequará a maquinaria em função da duração do cronograma de obra que será objeto de concurso. Acrescem ainda os veículos ligeiros associados ao transporte dos trabalhadores, durante o decurso da obra. Durante as várias fases da obra ocorrerá a circulação de veículos pesados nas vias de acesso, para transporte quer das terras oriundas da área de empréstimo, quer com destino a vazadouro, estimando-se a circulação de 18 veículos dia nos primeiros meses da obra. Posteriormente, a circulação da maquinaria estará associada ao transporte de matérias-primas para a obra, desconhecendo-se, nesta fase, os valores envolvidos.

Atividade	Descrição
Construção do edificado, infraestruturação, pavimentação e instalação dos equipamentos	Após a realização das operações de terraplenagem na área de implantação da CVB terá lugar a construção dos edifícios, a infraestruturação (colocação de todas as redes), pavimentação e, posteriormente, a colocação dos equipamentos necessários ao funcionamento da CVB. Na área afeta ao projeto de requalificação da rua da Morena proceder-se-á à pavimentação e sinalização. Na área de intervenção da alteração do traçado do intercetor procede-se à colocação das tubagens e estruturas de drenagem associadas.
Limpeza da área e implementação do Plano de Integração paisagística	No final da obra proceder-se-á à limpeza geral da área de intervenção, com encaminhamento adequado dos resíduos gerados pela obra e ainda presentes no estaleiro. Será implementado o projeto de arranjos exteriores. O projeto de arranjos exteriores da CVB será pormenorizado em sede de desenvolvimento do Projeto de Execução. No caso da Rua da Morena o projeto de 'Paisagismo' prevê a plantação de *Liquidambar styraciflua*.
Instalação/operação e desativação do estaleiro	No início da fase de construção será instalado um estaleiro de apoio à obra da CVB, o qual poderá acolher uma área para armazenamento dos resíduos da obra (acondicionamento temporário) . Nesta fase de EP a localização exata e a sua dimensão ainda não se encontram definidas. Após o término da obra o estaleiro será desmantelado.
Fase de Funcionamento	
Presença da CVB	A presença da unidade, não constituindo uma atividade dinâmica, introduz no território um conjunto de características que importa considerar na avaliação a realizar, entre as quais se destacam a presença de áreas impermeabilizadas e a volumetria do edificado/estruturas.
Funcionamento da CVB	O funcionamento da CVB implica a presença de pessoas nesta área a que se associam, entre outros aspetos, o consumo de recursos e a geração de cargas ambientais. Resumidamente, há a referir: ▪ Consumo de energia elétrica: 10 871 705 kWh/ano; ▪ Consumo de água – Estima-se um consumo de 51663 m^3/ano. Deste volume, 680 m^3 provirão da rede pública (para abastecimento doméstico). O restante volume será fornecido pela ETAR (água tratada para reutilização) pelo que não haverá necessidade de proceder a captação. Tendo em conta que a ETAR produzirá um volume de água excedentário em relação ao que é necessário para a CVB, o excesso será encaminhado para a LIPOR I (CVO) a qual capta água a partir de furos. Dessa forma, prevê-se uma redução do volume captado nos furos da LIPOR I para abastecimento da CVO; ▪ Geração de efluentes líquidos – estima-se a produção de 54601 m^3 de efluente de processo o qual será encaminhado para tratamento na ETAR. As águas tratadas serão reutilizadas quer na CVB quer na CVO. Não ocorrerá qualquer descarga em meio hídrico; ▪ Geração de efluentes líquidos domésticos – estima-se a produção de 544 m^3/ano, os quais serão encaminhados para coletor público municipal; ▪ Geração de emissões atmosféricas - o processo de digestão anaeróbia e posterior compostagem emitirá compostos odoríferos. Em caso de queima do biogás na *flare*, também serão emitidos alguns poluentes como sejam NOx, COVNM e CO; ▪ Produção de biogás e biometano (a partir da purificação do biogás) a injetar na rede - Biogás: 9115309 Nm^3/ano e biometano: 5073775 Nm^3/ano; ▪ Armazenamento de biogás: A quantidade máxima de armazenamento de biogás será de 1,59 ton num gasómetro, previamente à produção do biometano. Não está previsto o armazenamento de biometano; ▪ Produção de composto - 6714 t/ano;

Atividade	Descrição
	▪ Produção de resíduos: diversas tipologias incluindo resíduos de embalagens, óleos usados, águas oleosas, material do biofiltro saturado, concentrado da osmose inversa, lamas biológicas e tamisados, entre outros. Estes resíduos, após armazenamento temporário, serão encaminhados para destino adequado; ▪ Circulação de 88 veículos pesados/dia; ▪ Criação de emprego - 33 postos de trabalho.
Fase de Desativação	
Limpeza de equipamentos	Os equipamentos utilizados no processo serão alvo de limpeza, removendo todos os resíduos potencialmente existentes.
Desmantelamento de equipamentos	Os equipamentos e infraestruturas que têm uma utilização muito específica deste tipo de processo produtivo deverão ser desmantelados, triados os resíduos e efetuada a devida gestão em conformidade com a legislação em vigor.
Demolições	Poderão existir demolições de partes de edificados/estruturas, mas nesta fase não é possível dimensionar com rigor o que será realizado na medida em que a maior parte do edificado poderá/deverá ser reaproveitado para acolher outras atividades económicas, muito provavelmente relacionadas com a gestão de resíduos

A análise de impactes em cada uma das componentes em avaliação 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.

Para a determinação dos impactes da fase de funcionamento tem-se em consideração, além da presença da estrutura física do estabelecimento, as cargas ambientais e o consumo de recursos do projeto.

5.1.2 Características dos impactes

São considerados impactes todas as modificações relevantes à situação de referência atual e perspetivas de evolução futura, direta ou indiretamente associadas à construção e funcionamento do projeto. No Quadro 5.2 apresentam-se as características dos impactes contempladas na análise em cada componente.

Quadro 5.2 – Características dos impactes utilizadas na avaliação.

Características do impacte		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 impacte)	Direta	Quando o impacte decorre de atividades ou ações realizadas no âmbito do projeto. Corresponde a uma simples relação causa-efeito
	Indireta	Quando o impacte decorre de uma reação secundária ou quando é parte de uma cadeia de reações
Probabilidade (refere-se à possibilidade de o impacte ocorrer)	Certo	O impacte ocorre com toda a certeza
	Possível	Não existe certeza que o impacte possa ocorrer

Características do impacte		Descrição
Duração (refere-se ao tempo de atuação do impacte)	Temporário	Quando o impacte ocorre num determinado período cessando com o término da ação origem do impacte
	Ocasional	Quando o impacte ocorre em intervalos de tempo não regulares em função das condições ambientais/operacionais do projeto não sendo possível definir qualquer periodicidade.
	Permanente	Quando o impacte 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 impactes 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 impacte é obtida através da matriz apresentada no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 - Critérios de avaliação da magnitude de um impacte.

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 5.4.

Quadro 5.4 – 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

Após a descrição e avaliação da significância dos impactes apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto.

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, sinergética ou irregular (imprevisível), gerados por ações que, individualmente, possam ser insignificantes, mas coletivamente significativas que se acumulam no espaço e no tempo.

5.2. Clima e Alterações Climáticas

5.2.1 Metodologia

A componente de avaliação de impactes das alterações climáticas da Central de Valorização de Biorresíduos (CVB) abrange duas dimensões distintas, ainda que complementares, nomeadamente 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, determinado pelo diferencial entre as emissões atmosféricas de CO_{2eq} e o eventual carbono sequestrado em potenciais 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 um 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[21].

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 impactes, 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 impactes

5.2.2.1 Fase de Construção

Ao nível da mitigação, as ações suscetíveis de causar impacte no balanço global de carbono, seja por via de emissões diretas seja por via de emissões indiretas, durante a fase de construção, estão sobretudo associadas às operações de desmatação, às movimentações de terras, às quais se associa a circulação de veículos pesados, bem como, à generalidade das atividades construtivas que implicam a utilização de máquinas/equipamentos e/ou circulação de viaturas.

[21] Este valor corresponde a cerca de 1% do total das emissões nacionais de CO_{2eq} registadas em 2020.

As emissões de GEE associadas às ações de desmatação e limpeza de terreno estão diretamente relacionadas com o tipo de máquinas utilizados e da intensidade do seu uso. Face à natureza temporária e à dimensão das emissões de GEE, estas ações terão um peso pouco significativo. Contudo, importa avaliar o impacte da desmatação na redução do potencial de sequestro de carbono. O projeto da CVB prevê a desmatação de cerca de 7,08 hectares, dos quais cerca de 3,3 hectares correspondem a povoamentos florestais, nomeadamente: eucalipto (1,04 ha), pinheiro-bravo (0,18 ha), outras folhosas (1,83 ha) e matos (0,28 ha). O cálculo do armazenamento de carbono foi desenvolvido por tipologia de área florestal, seguindo a abordagem da Agência Portuguesa do Ambiente para o setor 'uso do solo e florestas'. 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 Sumidouro d Poluentes Atmosféricos de 2021, estima-se uma redução do potencial de armazenamento de carbono local de cerca de 278,9 ton CO_{2eq}·ano^{-1}.

Importa ainda avaliar a capacidade de sequestro de carbono perdida decorrente dos projetos associados. Para o efeito, foi adotada a abordagem metodológica anteriormente descrita e a distribuição dos povoamentos florestais apresentada no Quadro 5.25 no subcapítulo 5.8. Em resultado, estima-se uma redução do potencial de armazenamento de carbono de 19,4 ton CO_{2eq}·ano^{-1}, associada ao projeto de requalificação da rua da Morena, 24,6 ton CO_{2eq}·ano^{-1} associada à 'alteração do traçado do intercetor', e 34,3 ton CO_{2eq}·ano^{-1} associada ao projeto de 'valorização do ribeiro do Caneiro'.

No total, a CVB e os projetos associados, serão responsáveis por uma perda da capacidade de sequestro de carbono de 357,3 ton CO_{2eq}·ano^{-1}.

É de notar que, nesta fase de desenvolvimento do projeto da CVB (Estudo Prévio), o Plano de Integração Paisagístico (PIP), não se encontra desenvolvido, devendo o mesmo ser elaborado no âmbito do Projeto de Execução. Neste âmbito, o EIA propõe um conjunto de medidas a considerar pelo projetista no âmbito da elaboração do PIP, nomeadamente, ao nível da tipologia de espécies a plantar, as quais contribuirão para minimizar a redução do potencial de armazenamento de carbono local.

No que diz respeito à movimentação de terras, e à inerente circulação de veículos pesados, importa considerar que:

- O balanço de terras previsto no conjunto do projeto de terraplenagens da CVB, do intercetor e do ribeiro do Caneiro, resulta no transporte de 9900 m^3 provenientes de uma área de empréstimo;
- o projeto de requalificação da rua da Morena prevê a necessidade de transportar 12 500 m^3 terras a vazadouro e de 16 900 m^3 de matérias inertes a partir de uma área de empréstimo.

Considerando os valores anteriormente apresentados, o volume total de terras a transportar para área de depósito licenciada será de 12 500 m^3 (terras com origem na rua da Morena). O volume total com origem em área de empréstimo será de 26800 m^3 (CVB e projeto da Rua da Morena).

Desconhecendo-se quer a localização das áreas de vazadouro quer de empréstimo, de forma a apresentar uma estimativa das emissões de gases com efeito de estufa associadas ao transporte dessas terras, consideraram-se os seguintes pressupostos:

- A capacidade de carga dos veículos pesados a utilizar será de 20 m^3. Desta forma, serão necessários 1965 veículos para transportar a globalidade das terras;
- Assumiu-se que a deslocação será de âmbito local, num máximo de 36 km (18 km ida e 18 km volta), o que resultará uma deslocação acumulada de 70 740 km.

Com base nestes pressupostos, e considerando o fator de emissão da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)[22] (APA, 2025) para veículos pesados - 0,56653 kg CO_2/km – estima-se uma emissão total de 40,5 ton CO_{2eq} associado ao transporte das terras (independentemente de ser para vazadouro ou de empréstimo).

[22] https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/20250509/nid2025_15march.pdf

Complementarmente às emissões associadas à maquinaria e veículos pesados também existirão emissões associadas aos veículos de transporte dos trabalhadores. Ao longo do período de realização da obra o número de trabalhadores deverá ser variável em função das atividades a desenvolver. Contudo, nesta fase de projeto (estudo prévio), não existe informação sobre o número de trabalhadores envolvido na obra e, por conseguinte, do número de veículos envolvidos e quilómetros percorridos. A estimativa das emissões de GEE associadas a esta atividade deverá ser avaliada em sede de projeto de execução e respetivo RECAPE, no âmbito do concurso de conceção/construção.

Não obstante, considera-se, face à natureza desta atividade quando em comparação com as operações relacionadas com as movimentações de terras/circulação de maquinaria pesada, que as emissões de GEE associadas ao transporte dos trabalhadores são pouco relevantes no contexto da avaliação.

As emissões de GEE associadas às atividades construtivas/infraestruturação, estão diretamente relacionadas com o tipo de veículos, equipamentos a utilizar e da intensidade do seu uso. Face à natureza temporária e à intensidade das emissões de GEE, considera-se que estas ações terão um peso pouco significativo. Para além da sua baixa expressão, tratam-se de emissões cuja minimização e/ou mitigação são extraordinariamente difíceis num projeto com estas características. Complementarmente, a construção e infraestruturação implicará o uso de um conjunto de matérias-primas, nomeadamente ferro, aço e betão. As emissões de GEE resultantes desta atividade são, maioritariamente, emissões indiretas, por estarem associadas à produção dos materiais a utilizar. Nesta fase de Estudo Prévio, e não existindo mapas de quantidades, não é possível aferir as emissões associadas. No entanto, considera-se que as mesmas não terão uma ordem de grandeza que altere o grau de intensidade e, consequente, a classificação da significância de impacte da fase de construção.

Atendendo às classes de intensidade de impacte definidas, considera-se que durante a fase de construção o contributo do projeto no que respeita à mitigação das alterações climáticas, se traduz num impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **temporário**, **abrangente** e de **intensidade muito baixa** (num total de 406,3 ton CO_{2eq}·ano^{-1}). A magnitude é **moderada** uma vez que, apesar de se tratar de um impacte temporário, circunscrito à fase de construção, dado o carácter global do fator ambiental em análise apresenta uma extensão abrangente, sendo o impacte associado avaliado em **insignificante**.

5.2.2.1 Fase de Funcionamento

Mitigação

Durante a fase de funcionamento, as ações suscetíveis de causarem impacte na dimensão 'mitigação às alterações climáticas', prende-se com a acessibilidade à CVB (circulação de veículos ligeiros e pesados) e consumo de energia.

Transportes

O funcionamento de qualquer unidade industrial desta natureza está dependente de um sistema que possibilite o transporte diário de biorresíduos (resíduos verdes e resíduos alimentares), desde a sua origem até à CVB, assim como, da deslocação dos trabalhadores, desde a residência até ao local de trabalho, e vice-versa.

Atualmente, a LIPOR gere, valoriza e trata resíduos urbanos produzidos por oito municípios: Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde. Segundo a informação de projeto (subcapítulo 3.8), estima-se que, diariamente, a CVB venha a receber biorresíduos provenientes de cada um dos municípios que compõem o sistema de recolha, num total de 86 veículos/dia (72 veículos/dia associados ao transporte de resíduos alimentares e 14 veículos/dia associados ao transporte de resíduos verdes). Sem se conhecer em detalhe o trajeto associado a cada veículo e a tonelagem de biorresíduos provenientes de cada município, a quantificação das emissões de CO_2 resultantes do transporte de matérias-primas (biorresíduos), assumiu os seguintes pressupostos:

i. Considerou-se que a recolha dos biorresíduos se concentrará geograficamente num centróide correspondente à sede de cada município. Face às diferentes distâncias dos 8 municípios que compõem o sistema de recolha e a área de implantação do projeto, considerou-se a média das distâncias, de 36 km (18 km ida + 18 km volta);

ii. Considerou-se que a CVB operará todo ano, com a respetiva receção de matéria-prima a ocorrer 365 dias por ano, o que se traduzirá num total de quilómetros anuais de 13 231 km (ida e volta),

Com base nestes pressupostos, e considerando o fator de emissão[23] da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (APA, 2022) para veículos pesados - 0,562 kg CO_{2eq}/ km - resulta uma emissão anual de 640,2 ton CO_{2eq}.

Importa ainda avaliar as emissões de carbono associadas ao transporte de rejeitados das várias fases do processo e da expedição do composto (produto que resultará do processo de compostagem do material digerido). Para tal, foram considerados os seguintes pressupostos:

i. Segundo os dados de projeto, estima-se que o transporte de rejeitados e do produto final (composto), implique, em média, a movimentação de 2 veículos/dia (1 veículo dia para expedição de composto e 1 veículo/dia para transporte de rejeitados);

ii. Os rejeitados serão encaminhados para as instalações da LIPOR II, localizada na Maia, o que implicará uma deslocação diária total de 42 km (21 km ida e 21 km volta);

iii. Desconhecendo-se o destino final do composto, considerou-se que o mesmo será expedito na área de abrangência dos municípios do sistema, o que implicará uma deslocação diária total de 36 km (18 km ida e 18 km volta);

iv. Os rejeitados e composto serão transportados 365 dias por ano, estimando-se um total de quilómetros anuais de 28 470 km (ida e volta).

Como resultado, estima-se uma emissão anual de 16,2 ton CO_{2eq}, associada ao transporte em veículos pesados.

Com a implementação do projeto estima-se a criação de 33 postos de trabalho (subcapítulo 3.4.10). A estimativa das emissões de CO_2 provocadas pelo transporte dos trabalhadores seguiu a seguinte abordagem conservativa, considerando-se:

- O pior cenário em termos de mobilidade urbana (em que não existe partilha de carro entre funcionários nem transporte da empresa), ou seja, a utilização de 1 veículo ligeiro por pessoa por dia, o que se traduz na circulação de 33 veículos ligeiros diários;
- A distribuição do parque automóvel nacional, de acordo com o Quadro 5.5;
- O pior cenário de deslocação dos trabalhadores, considerando assim que cada um dos trabalhadores se deslocará durante 365 dias por ano (o que na prática não corresponde à realidade);
- Que a mão-de obra será maioritariamente local com deslocações diárias totais de 36 km (18 km ida e 18 km volta).

Quadro 5.5 - 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%

Da aplicação destes pressupostos resulta uma estimativa de 433 620 km/ano. Aplicando os fatores de emissão da APA, em função do tipo de combustível consumido para o transporte em veículo ligeiro, resulta uma emissão anual de CO_{2eq} de 84,2 ton.

[23] https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/20240520/NIR2024_15May.pdf

Consumo de energia

A operação da CVB será sustentada pelo consumo de energia elétrica, num total anual de 10 871 705 kWh (subcapítulo 3.4.6.2). Tendo como base de cálculo um fator de emissão de 0,208 kg CO_{2eq}/kWh, correspondente à matriz nacional de produção de eletricidade e considerando a média móvel dos 5 anos anteriores[24], prevê-se uma emissão anual de GEE de 2 261,3 ton CO_{2eq} devido ao consumo de energia elétrica. É de notar que o Projeto prevê o desenvolvimento, em projeto de execução, de uma UPAC fotovoltaica a instalar nas coberturas dos edifícios, com uma produção expectável de 1 067 640,00 kWh/ano (evitando a emissão de 222,1 ton CO_{2eq}). Como resultado, as emissões totais anuais associadas a esta atividade seriam de 3072,6 ton CO_{2eq}. No entanto, segundo informação do proponente, e, em linha com a estratégia e compromisso da neutralidade carbónica da LIPOR, toda a energia elétrica necessária ao funcionamento do projeto será assegurada por um comercializador com garantias de origem de fornecimento de eletricidade a partir de fontes renováveis pelo que, na prática, não existirão emissões de GEE associadas a esta atividade.

Para além do consumo de energia elétrica, caso o PCS (poder calorífico superior) do biometano não esteja em linha com os requisitos da Portgás para injeção na rede, a CVB irá utilizar propano, estando previsto um consumo anual de 30 950,03 Nm^3. Tendo como base de cálculo o fator de emissão de Gás Petróleo Liquefeito de 63,1 kg CO_{2eq}/Gj da Agência Portuguesa do Ambiente[25], prevê-se uma emissão anual 190,2 ton CO_{2eq}.

Adicionalmente, prevê-se o consumo de 36 947,00 L/ano de gasóleo para propulsão de máquinas. Tendo como base de cálculo o fator de emissão de gasóleo de 74,1 kg CO_{2eq}/Gj da Agência Portuguesa do Ambiente[5], estima-se uma emissão anual de 98,70 ton CO_{2eq}.

Balanço de carbono

O somatório das atividades inerentes ao funcionamento do projeto revela que a CVB poderá emitir anualmente cerca de 1 386,9 ton CO_{2eq}. A Figura 5.2 apresenta os contributos das várias atividades abordadas na estimativa das emissões de GEE, destacando-se o transporte de biorresíduos, com um peso relativo de 47% do total de emissões de CO_{2eq}. Para este panorama muito contribui a origem renovável das necessidades energéticas (eletricidade) da instalação.

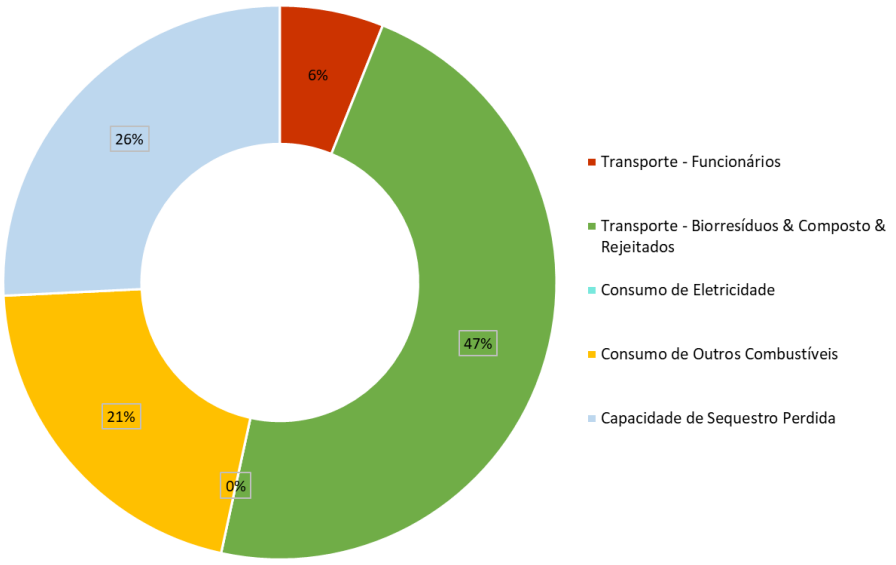


Figura 5.2 - Contributo das atividades da fase de funcionamento da CVB relacionadas com a emissão de GEE.

O balanço de carbono de um dado projeto é determinado pela diferença entre o carbono emitido e o carbono sequestrado/evitado. Como resultado, após o cálculo das emissões associadas ao funcionamento da unidade,

[24] https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/FE_GEE_Eletricidade_2024_final.pdf
[25] https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/CELE/Tabelas_Fatores_Calculo/tabela_PCI_FE_FO_2013.pdf

importa considerar as emissões evitadas pela CVB. Para o efeito consideram-se as seguintes atividades: produção de biometano e transporte de resíduos.

Além destas há também que considerar a capacidade de sequestro proporcionada pelo projeto de arranjos exteriores o qual prevê a implantação de uma área verde na ordem dos 2,81 ha (área verde e faixa de proteção). Não existindo nesta fase (estudo prévio), um Plano de Integração Paisagístico (PIP) desenvolvido, e, por consequência, um conhecimento sobre as espécies arbóreas a plantar, não se procedeu à estimativa do potencial de sequestro de carbono. Esta avaliação deverá ser assegurada em RECAPE. Importa ainda mencionar que o EIA apresenta uma medida de minimização referente ao PIP, com a recomendação de plantação de espécies autóctones adaptadas ao local com o objetivo de potenciar sinergias entre diferentes descritores ambientais, nomeadamente, garantir o enquadramento paisagístico, fomentar a biodiversidade local e, potenciar o sequestro de carbono.

O projeto estima a produção anual de 6 026 880 Nm^3 de biometano. O biometano é considerado uma fonte de energia renovável e sustentável (por resultar da decomposição de resíduos orgânicos), que apresenta uma composição idêntica ao gás natural, e, portanto, pode ser facilmente injetado na rede de gás existente. Assim sendo, a produção de biometano apresenta-se como uma linha de atuação essencial na prossecução das metas climáticas europeias e nacionais, nomeadamente, no que diz respeito à descarbonização da economia nacional e à diminuição da utilização de gás natural estabelecida no âmbito do Pacto Ecológico Europeu. Importa ainda referir que a relevância do aumento da utilização de gases renováveis, como é o caso do biometano, no processo de descarbonização do país, é patente no Plano de Ação para o Biometano 2024-2040 (aprovado pela Resolução Conselho de Ministros n.º 41/2024, de 15 de março). O Plano centra-se, numa primeira fase, na produção de biometano a partir de cinco setores estratégicos, dos quais se destaca os sistemas de gestão de resíduos urbanos.

Como resultado, a injeção de biometano na rede implicará que um valor equivalente de gás natural não seja consumido e, por consequência, as respetivas emissões de GEE não sejam emitidas. Aplicando-se o fator de emissão[26] da APA de 56,6 kg CO_{2eq}/GJ gás natural, estima-se que as emissões de GEE evitadas serão de 1015 ton CO_{2eq}.

Importa ainda considerar que na ausência de projeto, os biorresíduos a transportar para a CVB seriam transportados ao seu local de tratamento na LIPOR II, sendo incinerados de forma controlada e com valorização energética. Tratando-se as emissões de CO_2 resultantes desse processo de emissões biogénicas, segundo a abordagem metodológica do IPCC e da APA, as mesmas não são contabilizadas como emissões líquidas de GEE, não sendo consideradas no balanço de carbono. Importa, no entanto, considerar as emissões decorrentes do transporte dos biorresíduos até à LIPOR II. Para o efeito, e procurando manter concordância e robustez entre pressupostos assumidos, considerou-se que:

i) O transporte de resíduos alimentares para a LIPOR II seria realizado num total de 72 veículos/dia;

ii) Sem se conhecer em detalhe o trajeto associado a cada veículo e a tonelagem de biorresíduos provenientes de cada município, considerou-se que a produção dos mesmos se concentrará geograficamente num centroide correspondente à sede de cada município, num total de 35,5 km diários (ida e volta);

iii) Considerando que o sistema de gestão de resíduos operará 365 dias por ano, serão realizados um total de 12 957,5 quilómetros anuais.

Aplicando o fator de emissão[3] da APA para veículos pesados, resultaria numa emissão anual de 524,9 ton CO_{2eq}.

A Figura 5.3 apresenta de forma gráfica o balanço de carbono do funcionamento da CVB.

Com base dos cálculos anteriormente apresentados, estima-se que o balanço global de carbono do projeto seja negativo (redução da emissão GEE), com um valor anual de 153,1 ton CO_{2eq}. Consequentemente, conclui-

[26] https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/CELE/Tabelas_Fatores_Calculo/tabela_PCI_FE_FO_2013.pdf

se que o impacte será de sinal **positivo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **abrangente**, de **magnitude elevada** e de **intensidade muito baixa**, o que se traduz num impacte **pouco significativo**.

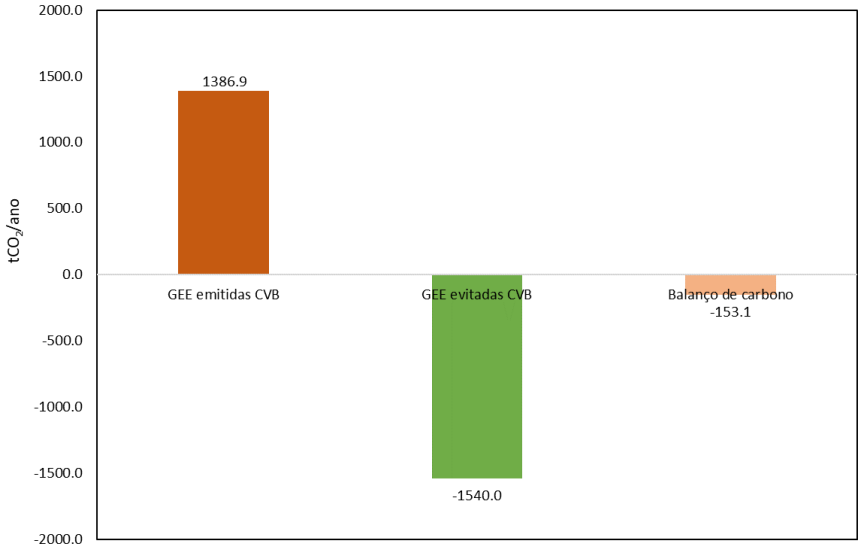


Figura 5.3 - Balanço de carbono.

Adaptação

Para além da avaliação de impactes 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 Gondomar (secção 4.1.3 do presente relatório), destacam-se três eventos climáticos com relevância para a CVB: aumento da temperatura, alteração dos padrões de precipitação e tempestades. O Quadro 5.6 sintetiza a análise realizada.

Quadro 5.6 - Síntese das vulnerabilidades e impactes da CVB às alterações climáticas.

Eventos climáticos		Análise
	Aumento da temperatura média anual; ocorrência de ondas de calor mais duradouras; aumento do risco de incêndio	Impactes A alteração do uso do solo, com o aumento 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 estão projetadas para a área onde o projeto se insere. É de notar que, uma vez que o projeto compreende o desenvolvimento um PIP, com a criação de zonas de sombreamento, ocorrerá uma redução da temperatura do ar ambiente, o que minimizará o impacto do aumento da temperatura e ondas de calor. Assim sendo, o potencial aumento da temperatura decorrente da CVB traduz-se num impacte **pouco significativo**. Vulnerabilidades: O aumento de temperatura poderá afetar a taxa de decomposição dos biorresíduos, alterando a sua composição e características o que que poderá implicar a necessidade, por um lado, de aumentar a frequência de recolha dos resíduos e, por outro, ocorrer alteração das necessidades de pré-tratamento e de operação do sistema de digestão anaeróbia, para garantir as condições ideais do processo.

Eventos climáticos		Análise
	Diminuição da precipitação média anual Aumento dos fenómenos de precipitação intensa	Impactes: A alteração do uso do solo, com o aumento de território artificializado, poderá promover alterações nas condições de drenagem natural assim como alterações ao ciclo hidrológico. 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 para um aumento do escoamento superficial, que promoverá um acréscimo nos riscos de inundação e/ou encharcamento. Tendo em conta as características do projeto, que introduz um aumento da área impermeável na bacia hidrográfica, existe um potencial aumento do risco de inundação decorrente do projeto. Para mitigar esse efeito, o projeto, em fase de estudo prévio, contempla que o projeto de execução contemple o desenvolvimento d eum projeto para construção de uma bacia de amortecimento de caudais para acomodar picos de precipitação evitando assim a ocorrência desse impacte. De referir, ainda, que o projeto não recorrerá a quaisquer captações locais para água de processo. Todo o volume de água necessário ao projeto será assegurado pelo tratamento de efluentes na ETAR e sua reutilização. Acresce ainda que o volume de água tratado na ETAR da CVB é execedentário em relação às necessidades do processo, o que permitirá que a CVB 'forneça' água à CVO permitindo que esta reduza o volume captado nos dois furos que utiliza. Vulnerabilidades: O potencial agravamento da situação de stress hídrico da região não representa uma vulnerablidade (direta) para as operações do projeto. Por outro lado, o aumento de fenómenos de precipitação intensa ou muito intensa que se projetam, a que potencialmente se associam episódios de inundação, poderão impactar o bom funcionamento do projeto, seja do ponto de vista operacional seja da integridade da infraestrutura física. A nível infraestrutural, a ocorrência de inundações pode causar danos nos equipamentos. Contudo, este cenário, face à bacia de amortecimento que será instalada no local de implantação do projeto e da rede de pluviais instalada, é muito pouco provável. De forma indireta, este tipo de fenómenos pode afetar a cadeia logística de transporte de biorresíduos, dimuindo a frequência ou interrompendo a alimentação do sistema. Contudo, serão situações pontuais.
	Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte	Impactes O projeto não contribui para um agravamento da frequência e magnitude de tempestades de carácter regional ou nacional. Vulnerabilidades 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, bem como conduzir a interrupções de energia, essências na operação do sistema. Ventos fortes podem ainda afetar a cadeia logística de transporte dos biorresíduos, dimuindo a frequência ou interrompendo a alimentação do sistema.

5.1.2.3. Fase de desativação

A operação de desmantelamento da CVB terá impactes similares aos da fase de construção, com as emissões de GEE a dependerem do tipo de equipamentos a utilizar e da intensidade do seu uso, e da movimentação de veículos pesados. É, no entanto, expectável que esta atividade tenha uma expressão de menor dimensão quando comparada com a fase de construção. Por outro lado, a cessação da atividade, cessaria as emissões de GEE decorrentes do funcionamento do projeto, bem como das emissões de GEE que serão evitadas pelo processo de valorização energética dos biorresíduos. Desta forma, o impacte será de sinal **negativo**, **direto**, **certo**, **temporário**, **abrangente**, de **magnitude moderada** e de **intensidade muito baixa,** o que se traduz num impacte **insignificante**.

5.2.3 Relação do projeto com as macropolíticas climáticas

Por último, importa avaliar como é que o projeto se enquadra no quadro dos instrumentos de referência estratégica em matéria de políticas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas (apresentado no subcapítulo 4.1.1). Esta avaliação pretende determinar se as atividades do projeto concorrem, não se relacionam ou divergem dos principais objetivos e orientações estratégicas das macropolíticas climáticas. O Quadro 5.7 sintetiza a avaliação realizada.

Quadro 5.7 - Relação entre os objetivos das macropolíticas climáticas e as atividades do projeto.

Políticas Públicas Relevantes	Relação com o projeto em avaliação
Documento de referência internacionais	
Lei Europeia do Clima & Pacto Ecológico Europeu	Considera-se que o projeto, ao reduzir as emissões de GEE, ainda que de forma residual, tem um potencial de contribuir positivamente para as metas de descarbonização da Lei Europeia do Clima e do Pacto Ecológico Europeu. Adicionalmente, ao promover a recuperação e valorização energética do biogás, ao promover a utilização do composto resultante da valorização dos biorresíduos e ao reduzir a quantidade de resíduos depositados em aterro por via indireta, está em linha com os objetivos preconizados em ambos os documentos.
Documentos de referência nacionais & regionais	
Lei de Bases do Clima	Considera-se que o projeto, ao reduzir as emissões de GEE, ainda que de forma residual, tem um potencial de contribuir positivamente para as metas de descarbonização da Lei de Bases do Clima. Adicionalmente, o projeto promove a recuperação e valorização energética do biogás, promove a utilização do composto resultante da valorização dos biorresíduos e reduz a quantidade de resíduos depositados em aterro por via indireta, o que está em linha com os objetivos preconizados no documento.
QEPic	Considera-se que o projeto promove a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, e contribuindo para o crescimento verde, bem como assegura uma trajetória sustentável de redução das emissões de gases com efeito de estufa, pelo que está em linha com os objetivos preconizados no documento.
RNBC 2050	Considera-se que o projeto, ao reduzir as emissões GEE (de forma residual) tem um potencial de contribuir negativamente para as metas de descarbonização nacionais. Adicionalmente, ao promover a recuperação e valorização energética do biogás, ao promover a utilização do composto resultante da valorização dos biorresíduos, ao reduzir a quantidade de resíduos depositados em aterro por via indireta, ao gerar empregos verdes, e ao apresentar um potencial de reduzir a importação de matérias-primas para a agricultura, contribui para a ambição do país em termos do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050.
PNEC 2030	Considera-se que o projeto está em linha com a linha de atuação "Reduzir a Produção de Resíduos e a Sua Deposição Direta em Aterro e Promover as Fileiras de Reciclagem" do objetivo de "Descarbonizar a Economia Nacional" do PNEC uma vez que: i) promove a geração de energia nas instalações de gestão de resíduos; e ii) reduz a deposição de resíduos em aterro.
ENAAC 2020, P-3AC & EMAAC-Porto	Considera-se que o projeto está em linha com o preconizado na ENAAC 2020, P-3AC e PIAAC-TQT ao promover a capacidade de resiliência climática da região, através da: - Valorização económica e escoamento dos recicláveis e subprodutos do tratamento dos RU.

O Quadro 5.8 sistematiza a avaliação de significância dos impactes no 'Clima e Alterações Climáticas'.

Quadro 5.8 - Significância dos impactes sobre a componente ambiental "Clima e Alterações Climáticas".

Fase	Impacte	Natureza	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 impactes 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 impactes 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 m^3 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 m^3 e 100 000 m^3 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 m^3 e 500 000 m^3 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 m^3 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 fica percetível que os impactes resultam da fase de construção e não é expectável uma reversibilidade dos mesmos na fase de funcionamento, nem mesmo após uma eventual desativação do projeto.

Conforme foi referido anteriormente, na área de implantação do projeto não existe (inventariado, descrito ou mesmo observável após inspeção local) património geológico de interesse didático, cultural ou museológico que exija a sua preservação, pelo que não se identificam quaisquer impactes neste domínio.

Na fase de construção os impactes resultam, sobretudo, das movimentações de terras com potencial de afetação da geomorfologia (relevo natural), tendo em conta as cotas do terreno atual. O cenário morfológico criado pelo aterro não será natural e, portanto, introduzirá alterações à geomorfologia original do local de implantação da CVB, ainda que de reduzida expressão.

Tendo em conta o relevo aplanado de toda a área de intervenção, as escavações a realizar serão de reduzida profundidade, coincidindo com ações de decapagem, saneamento dos terrenos e posterior abertura de valas para colocação das infraestruturas. Segundo os dados de projeto, estima-se que a profundidade máxima de escavação para modelação do terreno seja de 2,5 m. Neste sentido, não existindo escavações em grande profundidade, também não existe destruição significativa dos maciços, o que poderia ter implicações geotécnicas, alteração do nível freático, ou mesmo na circulação das águas subterrâneas, caso existisse necessidade do uso de

explosivos para desmonte do maciço. No entanto, a área de implantação da CVB localiza-se sobre rochas metassedimentares com graus de alteração bastante elevados, o que facilita o processo de escavação e dispensa o uso de explosivos, sendo utilizados os meios correntes de terraplenagem.

No global, as movimentações de terras que implicam alterações na geomorfologia do local de implantação da CVB, de acordo com os dados do estudo prévio (que deverão ser aferidos em sede de desenvolvimento do projeto de execução) envolverão os volumes escavados (15 713 m^3) e os volumes necessários para aterro (30 881 m^3) sendo que o volume escavado será reutilizado no aterro. O volume escavado no âmbito da decapagem (12 600m^3) será reutilizado nos arranjos dos espaços verdes. Ao nível dos aterros para modelação do terreno à cota de projeto, prevê-se que a altura máxima em alguns locais possa alcançar os 2 m em relação à cota do terreno atual.

Tendo em conta os reduzidos volumes em causa, a baixa profundidade de escavação/baixa altura dos aterros e o facto de não serem criados taludes de escavação nem de aterro relevantes (sem alterações relevantes nas cotas finais do terreno), considera-se que a alteração geomorfológica/geotécnica associada à implantação da CVB constitui um impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **isolado** e de **magnitude moderada**. Esta alteração terá uma **intensidade baixa**, que no global resultará num impacte **pouco significativo**.

Na área afeta à requalificação da rua da Morena, cujo alargamento se fará para poente, na sequência da realização de aterro para implantação do leito de pavimento (camadas de sub-base e base), para posterior pavimentação, também ocorrerá uma alteração de cota nesse troço. O volume de escavação rondará os 12 500 m^3 e o volume de aterro os 16 900m^3. A alteração de cota, provocada pelo aterro, será inferior a 2 m e associa-se à continuidade da plataforma da estrada existente, pelo que, também neste caso, a alteração geomorfológica, embora constituindo um impacte **negativo**, **direto**, **certo** e **permanente** será **isolado**, de **magnitude moderada** e com **intensidade muito baixa**, pelo que no global será **insignificante**.

Assinala-se ainda a escavação a realizar no âmbito dos projetos associados 'reabilitação do ribeiro do Caneiro' e 'alteração do traçado do coletor', cujas escavações rondarão, respetivamente, os 8 145 m^3 e os 1 227 m^3, parte dos quais, segundo os respetivos projetos, deverão ser encaminhados para vazadouro licenciado. Tendo em conta os volumes envolvidos e a reduzida profundidade das escavações em causa, o impacte será **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **isolado** e de **magnitude moderada.** Esta alteração terá uma **intensidade muito baixa**, que no global resultará num impacte **insignificante**.

O projeto do 'pipeline' a implantar na rua da Morena, ainda não se encontra desenvolvido. Tendo em atenção a sua localização e extensão, à semelhança dos projetos anteriormente descritos, nomeadamente o projeto 'alteração do traçado do coletor', não introduzirá impactes adicionais relevantes sobre esta componente.

Fazendo uma análise integrada ao conjunto das intervenções previstas: projeto da CVB e projetos associados, considera-se que o impacte da alteração geomorfológica e geotécnica seja **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **isolado** e de **magnitude moderada.** Esta alteração, no conjunto da intervenção, terá uma **intensidade baixa**, que, no global, resultará num impacte **pouco significativo**.

Na fase de funcionamento não ocorrem novos impactes sobre a geologia/geomorfologia. Os impactes identificados na fase anterior, nomeadamente os respeitantes às alterações geomorfológicas, sendo permanentes, prolongam-se em definitivo. Não existindo a criação de taludes de grande dimensão não são esperados riscos de instabilidade geotécnica.

Na fase de desativação, durante a qual potencialmente ocorrerão algumas operações de remoção de equipamentos e de demolição de algumas infraestruturas, não ocorrerão impactes nesta componente.

No Quadro 5.9 apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto sobre a geologia/geomorfologia.

Quadro 5.9 – Significância dos impactes negativos sobre a geologia/geomorfologia.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Alterações geológicas/geomorfológicas	Moderada	Baixa	Pouco significativo
Funcionamento		*(sem impacte)*		

5.4. Recursos Hídricos Subterrâneos

5.4.1 Metodologia

Em áreas industriais, a vulnerabilidade a que os sistemas hídricos subterrâneos estão expostos são essencialmente ao nível da sobre-exploração, da diminuição das zonas de recarga e do risco de contaminação.

São considerados impactes sobre as águas subterrâneas todas as modificações relevantes à situação de referência atual 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 impactes 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 hidrogeoquímico 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 hidrogeoquímico 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, 2016);
- Médio - Alteração na quantidade dos recursos de água subterrânea disponíveis (<1 % da taxa de recarga do aquífero). Alteração previsível na qualidade de fundo hidrogeoquímico 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, 2016);
- Alto - Alteração importante na quantidade dos recursos de água subterrânea disponíveis (>1 % da taxa de recarga do aquífero). Alteração previsível na qualidade de fundo hidrogeoquímico 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, 2016).

5.4.2 Classificação de Impactes

Tendo em conta as características do projeto em avaliação, os potenciais impactes a considerar sob o ponto de vista hidrogeológico são:

- Risco de diminuição da recarga aquífera;
- Risco de sobre-exploração das águas subterrâneas;
- Risco de contaminação das águas subterrâneas.

Estes impactes estarão maioritariamente associados à fase de funcionamento da CVB. Não obstante, alguns destes impactes poderão ocorrer no decurso da fase de construção, e outros poderão perpetuar-se para além da fase de funcionamento, dependendo do tipo e extensão de um eventual desmantelamento a ser efetuado em relação aos edifícios e infraestruturas.

5.4.2.1 Fase de construção

Na fase de construção as atividades potencialmente impactantes sobre as águas subterrâneas são as operações de desmatação, movimentações de terras, circulação de maquinaria e instalação do estaleiro de apoio às obras.

A eventual ocorrência de impactes sobre as águas subterrâneas está sobretudo associada a processos de contaminação decorrentes, a existirem, de derrames devido a acidentes relacionados com a circulação de camiões e máquinas (combustíveis, óleos), ou provenientes da operação do estaleiro, nomeadamente através de derrames de resíduos líquidos aí armazenados temporariamente, derrames estes que poderão alcançar o nível freático e contaminar as águas subterrâneas. Eventuais derrames de hidrocarbonetos a partir dos veículos na obra, além de pouco prováveis, a ocorrer, constituirão eventos pontuais envolvendo pequenas quantidades de substâncias que serão absorvidas pelo solo que está a ser intervencionado (removido pela decapagem/ saneamento), ou já

mobilizado pela construção dos aterros, 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, medida esta que é proposta pelo presente EIA. Por outro lado, na área de estaleiro as substâncias perigosas deverão ser armazenadas em área impermeável/bacia de retenção.

A eventual ocorrência de derrames de substâncias poluentes em fase de obra, entre as quais potenciais resíduos gerados na obra, constituirá, para as águas subterrâneas, face à natureza das substâncias em causa e duração da intervenção, **um impacte negativo, direto, possível, temporário, restrito, de magnitude reduzida e intensidade baixa,** considerando-se assim **insignificante**.

Há ainda a considerar a operação prevista de selagem do poço existente (não licenciado) a qual poderá constituir um risco, caso não seja realizada da melhor forma. Esta operação, contemplada no Estudo Prévio, deverá ser eficaz de modo a não constituir um foco de disseminação direta de contaminantes através de eventuais derrames à superfície. De acordo com o artigo 46º do Decreto-Lei nº 226-A/2007 de 31 de maio, a desativação de captações de águas subterrâneas implica que estas sejam "seladas de acordo com os procedimentos impostos pela autoridade competente".

As atividades relacionadas com a limpeza do terreno e com a circulação de maquinaria contribuem para alterar a estrutura do solo, compactando-o e diminuindo a sua capacidade de assegurar a infiltração das águas da chuva. Contudo, no decurso destas atividades não se preveem alterações relevantes ao nível da diminuição da recarga aquífera, na medida em que a área envolvida na obra (quer da CVB quer dos projetos associados), apresenta uma geomorfologia suave, pelo que não é expectável que estas ações contribuam para aumentar de forma relevante o escoamento superficial em caso de precipitação intensa.

A instalação do(s) estaleiro(s) implicará a criação de uma área impermeabilizada, mas que será temporária e sem uma dimensão espacial significativa, pelo que a afetação da recarga subterrânea podendo constituir-se como um impacte **negativo, direto, possível, temporário, restrito, de magnitude reduzida e intensidade muito baixa** será **insignificante**.

O risco de sobre-exploração aquífera não se coloca nesta fase, uma vez que as necessidades de água para a obra, além de reduzidas, não recorrem a qualquer extração de água subterrânea no local.

5.4.2.2 Fase de funcionamento

Na fase de funcionamento, as principais atividades com potenciais implicações nos recursos hídricos subterrâneos que importa avaliar são: a existência de áreas impermeabilizadas, o consumo de água, a geração de águas residuais, a deposição e armazenamento de produtos/materiais passíveis de causar contaminações, assim como a circulação de veículos. Estas atividades poderão, potencialmente, ter repercussões nos recursos hídricos subterrâneos, nomeadamente ao nível da diminuição da recarga aquífera, da eventual sobre-exploração das águas subterrâneas e do risco de contaminação. De seguida, procede-se a uma análise detalhada de cada uma destas situações.

A - Risco de diminuição da recarga aquífera

O risco associado à redução da recarga aquífera está, nesta fase, maioritariamente associado à impermeabilização do terreno, 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.

Atualmente, quase toda a área destinada à implantação da CVB é permeável, estando maioritariamente ocupada por área florestal e área agrícola. Do total dos 7,3 ha previstos para a implantação da CVB, cerca de 3,4 ha, corresponderão a espaços impermeáveis (edifícios, arruamentos).

Complementarmente, para além da área impermeabilizada afeta à CVB, há ainda a considerar a área de requalificação da rua da Morena que coincide com o alargamento da mesma, ocorrendo, nesse caso, uma impermeabilização adicional de aproximadamente 0,76 ha.

Assim, considerando a área de 6 026 km^2 ocupada pela sub-bacia do Douro (que é parte do sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia Hidrográfica do Douro), à qual corresponde um valor de recarga de

346,16 hm^3/ano, a impermeabilização associada ao projeto implicará uma redução de recarga de cerca de 0,0007 % (cerca de 2400 m^3/ano) o que é manifestamente insignificante no contexto deste aquífero.

A construção de uma bacia de amortecimento de caudais oriundos de episódios de precipitação, destinada a controlar o caudal afluente ao ribeiro do Caneiro, poderá mitigar parte do efeito da impermeabilização, na medida em que o 'armazenamento' temporário de água na bacia (de fundo permeável), ao aumentar o tempo de retenção da água, poderá contribuir para uma infiltração de parte desse volume.

Face ao exposto, este impacte pode ser considerado **negativo, direto, certo, permanente, isolado,** de **magnitude moderada** e **intensidade muito baixa**, pelo que no global será **insignificante**. Contudo, tal como apresentado de seguida, o projeto contribuirá para uma diminuição do volume de água atualmente captado nos furos existentes na LIPOR I, o que contribuirá para mitigar a menor recarga provocada pela impermeabilização.

Os projetos associados 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro', 'alteração do traçado do coletor' e '*pipeline*' não implicam quaisquer impactes ao nível da recarga aquífera.

B - Risco de sobre-exploração das águas subterrâneas

O projeto não contempla qualquer captação de água subterrânea.

No total, estima-se um consumo anual de 45 816 m^3 no processo e de 2960 m^3 na rega dos espaços verdes. Contudo, estes volumes, provirão da ETAR a construir no âmbito da CVB, a qual procede ao tratamento quer dos efluentes líquidos gerados no processo da CVB, quer de um conjunto adicional de efluentes oriundos da LIPOR I, grande parte dos quais são atualmente enviados para tratamento externo.

Prevê-se que o volume de água tratado para reutilização será excedentário em relação às necessidades de água na CVB. O excedente será encaminhado para as instalações da LIPOR I, nomeadamente para a CVO, que atualmente é deficitária em água no processo, recorrendo a duas captações subterrâneas (furos CVO1 e CVO3). A CVO necessita de cerca de 20 000 m^3/ano de água, sendo que grande parte desse volume é captado nesses furos (por exemplo, em 2023 foram captados cerca de 19 500 m^3 e, em 2024, 17 200 m^3). Com a implementação do projeto da CVB, a ETAR encaminhará cerca de 8 682 m^3/ano para o processo da CVO. Isto significa uma redução de 44,5% e 50,5% do volume captado, respetivamente, face a 2023 e 2024.

Neste sentido, existindo um contributo do projeto para reduzir o volume de água atualmente captado na área de estudo, considera-se que o mesmo se traduz num efeito potencialmente positivo sobre os recursos hídricos subterrâneos, ao nível da disponibilidade do recurso. Considerando que a redução do consumo de água (captada nos furos) é superior ao volume que se 'perde' por efeito da impermeabilização, registando-se um 'saldo' positivo de cerca de 5 600 m^3/ano, considera-se que o projeto da CVB, a manterem-se os pressupostos do balanço hídrico apresentado, apresenta um impacte **positivo, direto, certo, permanente, isolado,** de **magnitude moderada** e **intensidade muito baixa** (permite uma 'poupança' anual de água inferior a 0,01% da taxa de recarga do aquífero), pelo que no global será **insignificante**.

O abastecimento de água potável para consumo doméstico (680 m^3/ano) será realizado através da rede pública. Essa água terá a sua origem em captação superficial no rio Douro (Águas Douro e Paiva, S.A. que depois comercializa à Entidade Gestora). Atendendo a isto, o impacte associado à sobre-exploração aquífera não se coloca no presente caso.

Os projetos associados não implicam qualquer impacte adicional sobre os recursos hídricos subterrâneos.

C - Risco de contaminação das águas subterrâneas

O risco de contaminação das águas subterrâneas é um dos aspetos a ter em consideração no âmbito da implantação e funcionamento de unidades industriais. No presente caso, este aspeto coloca-se não só devido ao tráfego de camiões e outros veículos, mas muito particularmente devido aos processos de tratamento dos resíduos orgânicos e/ou à potencial lixiviação de contaminantes a partir destes. Contudo, para este último caso, há que considerar as medidas assumidas em sede de Estudo Prévio, e que se relacionam com a impermeabilização e total cobertura das áreas de receção e tratamento dos resíduos, não existindo qualquer contacto entre estes e o meio ambiente envolvente.

A CVB contempla sistemas de drenagem das águas e efluentes gerados na instalação, cujo tratamento e encaminhamento será diferenciado, nomeadamente:

- As águas pluviais serão descarregadas no meio hídrico superficial (ribeiro do Caneiro), passando previamente por uma bacia de amortecimento de caudais – estas águas, provenientes das áreas impermeabilizadas exteriores, nas quais circulam veículos, de transporte dos biorresíduos poderão arrastar eventuais derrames de óleos ou hidrocarbonetos oriundos dos veículos que circulam no perímetro da unidade fabril. Estas substâncias têm potencial para afetar a qualidade do meio recetor. Contudo, tendo em conta a natureza dos derrames (pontuais e de pequena dimensão), substâncias envolvidas, e que o projeto contempla separador de hidrocarbonetos a montante da bacia de amortecimento de caudais, o impacte, a ocorrer, embora **negativo**, **direto**, **possível**, **ocasional**, **restrito** e de **magnitude moderada** terá uma **intensidade baixa** e será **pouco significativo**;
- As águas residuais das instalações sanitárias (efluentes domésticos) serão encaminhadas para coletor municipal pelo que não ocorrerá qualquer impacte nos recursos hídricos subterrâneos locais;
- Os efluentes líquidos resultantes do processo de tratamento dos resíduos serão objeto de tratamento numa estação de tratamento (ETAR) que será construída para esse fim. Após tratamento, estas águas serão reutilizadas na CVB, na rega de espaços verdes e na LIPOR I, não existindo descargas de efluentes ou de lixiviados no meio hídrico nem nos solos, pelo que no cenário do normal funcionamento da instalação, não serão expectáveis quaisquer impactes ao nível da qualidade das águas subterrâneas locais;
- As águas resultantes da lavagem de rodados serão encaminhadas para tratamento na ETAR e posteriormente reutilizadas, pelo que não afetarão a qualidade do meio hídrico local.

Acresce ainda que os resíduos gerados ao longo do processo deverão ser devidamente acondicionados e encaminhados para tratamento adequado, pelo que o risco de ocorrência de algum derrame desses resíduos (sobretudo resíduos líquidos perigosos, nomeadamente óleos), deverá ser contido nos locais de armazenamento, nos pisos impermeáveis e no interior dos próprios edifícios, não entrando em contacto com as águas.

Os projetos associados 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro', 'alteração do traçado do coletor' e '*pipeline*' não implicam quaisquer impactes ao nível da qualidade das águas subterrâneas.

Relativamente ao projeto associado 'requalificação da rua da Morena' o potencial impacte desta via sobre a qualidade das águas, tem a ver com a circulação de veículos de transporte de resíduos nesse troço e com o desgaste do pavimento. Eventuais derrames do transporte destes resíduos (de muito baixa probabilidade de ocorrência) e escorrências resultantes de eventuais pingos de óleos/combustíveis/desgaste de pneus tenderão a ser 'recolhidos' pelo sistema de drenagem da via e encaminhados para o ribeiro do Caneiro. Esta situação também ocorrerá ao longo da generalidade da rede rodoviária da área de influência do sistema. Salienta-se, no entanto, que a nível regional se trata de um aspeto irrelevante no contexto da presente avaliação, na medida em que atualmente já ocorre circulação de veículos de recolha e transporte de resíduos urbanos (os quais incluem os biorresíduos) com encaminhamento até à unidade de tratamento na LIPOR II.

Considera-se assim que um eventual impacte negativo sobre a qualidade da água subterrânea resultante da operação da CVB será **direto, possível, ocasional, restrito, de magnitude moderada** e **intensidade baixa** resultando num nível de significância **pouco significativo** para este impacte.

5.4.2.3 Fase de Desativação

A fase de desativação, a ocorrer, corresponderá ao processo de remoção dos equipamentos que foram colocados no âmbito do presente projeto e a eventuais demolições de estruturas que sendo tão especificas desta atividade, não possam ser reaproveitadas para outros fins industriais que venham a ocupar o edificado. Ressalva-se ainda que os equipamentos se localizam em área edificada e impermeabilizada, pelo que, caso nessa operação ocorra algum derrame, é expectável que fique contido no interior dos referidos edifícios, não se prevendo que essa fase provoque impactes sobre as águas subterrâneas.

No Quadro 5.10 apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Quadro 5.10 – Significância dos impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Fase	Impacte	Natureza	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Risco de contaminação	-	Reduzida	Baixa	**Insignificante**
	Diminuição da recarga aquífera	-	Reduzida	Muito Baixa	**Insignificante**
Funcionamento	Diminuição da recarga aquífera	-	Moderada	Muito Baixa	**Insignificante**
	Risco de contaminação	-	Moderada	Baixa	**Pouco significativo**
	Redução do volume de água captado nos furos da LIPOR I/aumento da disponibilidade	+	Moderada	Muito Baixa	**Insignificante**

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 atual 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 desmatação 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 desmatação 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.

Na sequência da intervenção proposta, apesar de se proceder à alteração do traçado de uma linha de água, antevê-se um impacte positivo ao nível do que são as funções associados aos cursos de água. Os leitos e margens dos cursos de água desempenham importantes funções ecológicas/serviços de ecossistema entre os quais se destacam:

- Assegurar a continuidade do ciclo da água;
- Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica;

- Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna.

Atualmente todos estes serviços, no troço do ribeiro que será alvo de intervenção, encontram-se, de alguma forma, degradados, pelo que, os critérios considerados para a atribuição desse impacte positivo são os seguintes:

- Muito baixo - o projeto, apesar de interferir com o leito e margens do curso de água, promove o bom estado/recuperação de um dos serviços anteriormente identificados;
- Baixo - o projeto, apesar de interferir com o leito e margens do curso de água, promove o bom estado/recuperação de dois dos serviços anteriormente identificados;
- Médio - o projeto, apesar de interferir com o leito e margens do curso de água, promove o bom estado/recuperação de todos os serviços anteriormente identificados;
- Alto - o projeto, não interferindo com o leito do curso de água promove o bom estado/recuperação de pelo menos um dos serviços anteriormente identificados.

5.5.2 Classificação de Impactes

5.5.2.1 Fase de construção

Na fase de construção, os impactes ao nível da qualidade das águas superficiais são potencialmente induzidos pelo seguinte conjunto de ações: desmatação, movimentação de terras, circulação de máquinas e veículos pesados, atividades construtivas e infraestruturação, instalação/operação e desativação do estaleiro.

Estas atividades, dependendo da sua localização no global da área de intervenção, face ao posicionamento da rede hidrográfica, poderão contribuir para a ocorrência de fenómenos deterioradores da qualidade da água e/ou de afetações hidromorfológicas das linhas de águas/usos existentes, neste caso, do ribeiro do Caneiro e seu afluente na margem esquerda.

Qualidade da água

As diversas atividades construtivas, com destaque para as operações de desmatação, movimentação de terras e circulação de maquinaria têm potencial para provocar alterações na qualidade das águas superficiais, sobretudo quando estas atividades ocorrem na margem das linhas de água. Estas atividades são potencialmente responsáveis, sobretudo quando conjugadas com episódios de precipitação intensa, pelo arrastamento de partículas para os meios recetores incrementando assim os sólidos suspensos totais (SST). Em casos extremos, poderão mesmo contribuir para a colmatação dos leitos com alterações hidromorfológica relevantes.

Além dos SST, na fase de construção, os principais poluentes que poderão ser gerados, nomeadamente pela presença/funcionamento de maquinaria pesada, são os metais pesados (nomeadamente, o cádmio, o cobre e o zinco) originados pela combustão dos motores, eventuais perdas de hidrocarbonetos e óleos dos sistemas de lubrificação e derrames acidentais de combustíveis. Acresce ainda o risco de eventuais derrames de resíduos líquidos perigosos (caso existam) a partir da área de armazenamento temporário de resíduos líquidos perigosos no estaleiro (resíduos que derivam de derrames de substâncias perigosas que não possam ser reaproveitadas, constituindo assim um resíduo). Caso ocorram derrames destas substâncias, e as escorrências daí resultantes alcancem o meio hídrico, têm como principais consequências:

- O aumento da turbidez, provocada por elevados teores de matéria em suspensão, reduzindo a penetração da luz e, consequentemente, a produtividade primária;
- A introdução de substâncias tóxicas adsorvidas nas partículas veiculadas pelo transporte sólido ou presentes nos materiais de construção, como sejam os hidrocarbonetos e os metais pesados, as quais podem sofrer acumulação nos sedimentos do fundo dos leitos das linhas de água e serem absorvidas em condições propícias.

Estas situações, sobretudo a probabilidade de ocorrência de arrastamento de sólidos para as linhas de água, é um aspeto a ter com particular consideração nas ações que se desenrolam na margem do ribeiro do Caneiro e do seu afluente. Nestes locais, além a construção da CVB, há que ter em atenção o projeto de requalificação da rua da Morena, o qual implicará intervenções em duas passagens hidráulicas, pelo que nesses dois locais a probabilidade de deterioração pontual da qualidade da água será maior. Por outro lado, o projeto de alteração do traçado do intercetor também tem potencial para interferir com as linhas de água na medida em que a intervenção, com recurso a escavação/movimentação de terras, será realizada na margem da linha de água afluente ao ribeiro do Caneiro e, mais a jusante, na margem do próprio ribeiro do Caneiro.

A intervenção no ribeiro do Caneiro, face às escavações a realizar no terreno de forma a criar o novo leito do ribeiro, tem potencial para, pelo menos numa parte da implementação do projeto, provocar eventuais alterações à qualidade da água devido ao incremento de sólidos suspensos totais.

Globalmente, as ações anteriormente descritas, apresentam potencial para provocar uma degradação temporária da qualidade das águas superficiais, sobretudo, pelo incremento de SST, considerando-se que o impacte será **negativo**, **direto**, **possível**, **temporário**, **restrito**, de **magnitude reduzida** e de **intensidade baixa,** pelo que a alteração à qualidade da água nesta fase será **insignificante**, não sendo suscetível de provocar a perda do uso atual ou futuro.

Para finalizar a presente análise, há ainda a referir que a fase de construção contempla um estaleiro de apoio à obra que será localizado em local a definir. Os impactes associados dependerão da sua localização, pelo que o EIA, no Capítulo 7 apresentará medidas preventivas a considerar no Projeto de Execução, de forma a evitar todos e quaisquer potenciais impactes associados ao estaleiro, nomeadamente no que respeita ao armazenamento/gestão de eventuais substâncias perigosas, entre elas resíduos.

Alteração hidromorfológica/usos existentes

Como descrito em pormenor no Capítulo 3.6.1, o local previsto para a implantação da CVB é atravessado por uma linha de água denominada ribeiro do Caneiro e por um afluente na sua margem esquerda. O ribeiro do Caneiro atravessa a área proposta para a implantação do projeto no sentido nordeste-sudoeste, o que inviabiliza a implementação da CVB na área que resta disponível. Assim, a implantação da CVB no local proposto implica a implementação do projeto associado 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro', o qual consiste numa alteração de traçado do ribeiro, tal como ilustrado na Figura 3.10.

No âmbito do presente projeto foi realizado um estudo hidráulico (FEUP, 2022) onde foi analisada, em pormenor, a rede hidrográfica da área de estudo, tendo sido efetuada a caracterização do ribeiro do Caneiro na sua situação atual (situação de referência) e considerando a implementação da CVB.

Da análise efetuada, constatou-se que o ribeiro do Caneiro e o seu afluente apresentam atualmente diversos constrangimentos ao escoamento, entre os quais a sua pequena geometria e a presença de entubamentos, o que provoca a situações de inundação dos campos agrícolas e florestais adjacentes.

Concluiu-se que, na situação de referência, para um período de retorno de 5 anos (o que corresponde ao período de retorno mais baixo estudado) ocorrem situações de inundação na maior parte do troço analisado, à exceção da parte inicial, onde a geometria atual do ribeiro do Caneiro consegue conter a totalidade do escoamento. Para períodos de retorno maiores (50 e 100 anos) verificou-se a existência de inundação dos terrenos marginais no troço inicial do ribeiro. De salientar que, em situação de cheia, os entubamentos existentes não têm capacidade para escoar o volume de água afluente, ocorrendo extravasamento.

O projeto associado 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro', consiste numa proposta de intervenção que propõe o desvio do ribeiro num troço do traçado original de forma a viabilizar a implantação da CVB no local proposto. Com este projeto, todo o traçado do ribeiro será colocado a céu aberto, anulando-se assim os troços atualmente entubados. O desvio ao traçado apresenta uma extensão de 390 m sendo equivalente ao comprimento atual. O novo traçado do ribeiro do Caneiro permitirá assegurar que os caudais correspondentes a uma cheia num período de retorno de 100 anos, não inundam os terrenos marginais. Por

outro lado, a intervenção a realizar, fará recurso a técnicas de engenharia natural, desentubando uma parte significativa do ribeiro e promovendo a plantação de vegetação adequada a este meio.

De salientar ainda que a intervenção no ribeiro do Caneiro não induz qualquer risco sobre os usos existentes. Neste troço não existe qualquer captação de água particular nem acesso público ao ribeiro que seja posto em causa com a obra.

A implantação da CVB, no local proposto, provocará a alteração da rede hidrográfica presente no local, ocorrendo uma alteração hidromorfológica negativa em fase de obra, ocorrendo assim num impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **temporário**, **isolado** e de **magnitude reduzida.** Face à extensão envolvida (390 m) de acordo com os critérios utilizados, a intensidade seria alta e o impacte significativo. Contudo, a intervenção permite a 'desartificialização' de uma parte significativa do troço intervencionado (cerca de 110 m), colocando a céu aberto todo o traçado do ribeiro na área de estudo, e corrigindo a geometria do ribeiro nesse troço, atualmente pressionado pela atividade agrícola, pelo que, em fase de obra, as intervenções a realizar se traduzem num impacte de **intensidade média.** Face à duração do impacte, o que se reflete na sua magnitude, considera-se que este impacte será **pouco significativo**. Acresce, ainda, que a natureza do impacte tenderá a mudar com a consolidação da intervenção, pois apesar do desvio da rede hidrográfica, as condições hidráulicas e biofísicas da mesma melhorarão significativamente.

O desvio do percurso hidráulico do ribeiro do Caneiro implicará a alteração das áreas afetas ao domínio hídrico. Atualmente, o troço em questão, atravessa um conjunto de parcelas, sendo que algumas das parcelas, quer da área envolvente ao atual traçado do ribeiro quer da futura área, já estão na posse da LIPOR enquanto proponente do projeto. Na Figura 5.4 apresenta-se a sobreposição do traçado atual do ribeiro e do traçado proposto com o cadastro.

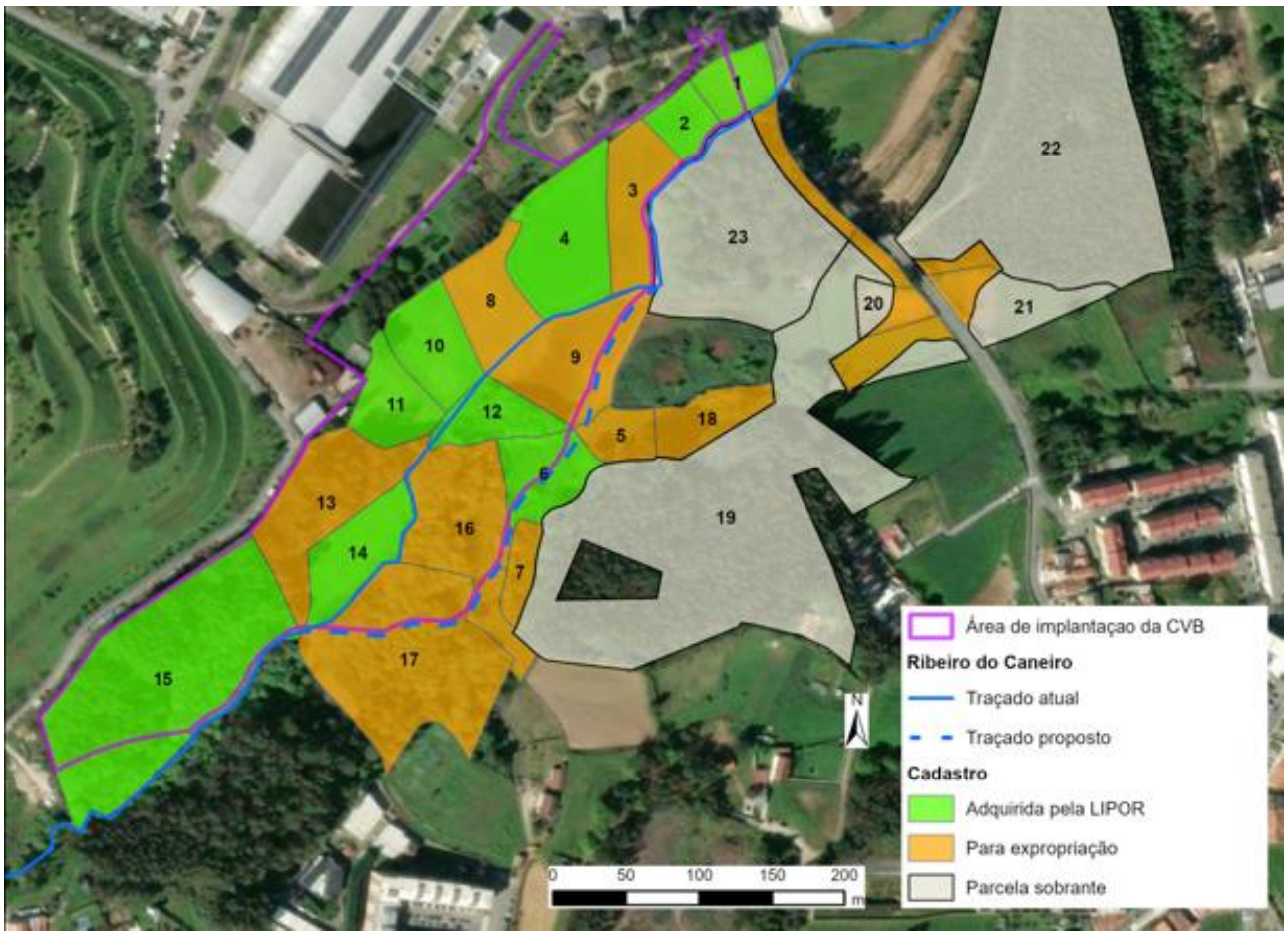


Figura 5.4 – Sobreposição dos troços do ribeiro do Caneiro, atual e futuro, com o cadastro.

No pressuposto de que a relocalização do traçado para o ribeiro afetaria parcelas de terrenos particulares seria necessário a obtenção das autorizações dos proprietários em questão. Contudo, no âmbito do presente processo, é intenção da LIPOR adquirir as parcelas em causa. Em caso de não acordo com os proprietários, no que respeita à aquisição, haverá lugar a um procedimento de expropriação tal como já referido no subcapítulo 3.7.1.1. A avaliação dos impactes desse procedimento consta do subcapítulo 4.12.6.

De referir ainda que o projeto da CVB, ao nível do seu Estudo Prévio, foi desenvolvido em estrito cumprimento com a salvaguarda do que será o novo domínio público hídrico, salvaguardando como área não *aedificandi* a faixa marginal dos 10 m de largura associada aos recursos hídricos tal como é possível comprovar pela análise do Desenho 02 constante do Anexo II do Volume III (na qual se indica a faixa de proteção à linha de água, a qual constitui uma condicionante considera pelo Estudo Prévio). O projeto, ao não prever nenhuma vedação na margem do ribeiro (conforme artigo 21º da Lei n.º 54/2002, de 15 de novembro), garante a servidão ao curso de água.

Parte do terreno previsto para a implantação da CVB, é atravessado por um intercetor de águas residuais das 'Águas de Gondomar'. De forma a permitir a implantação da CVB no local proposto foi desenvolvido o projeto de alteração do traçado deste intercetor conforme descrito no subcapítulo 3.6.2 (projeto associado). O traçado proposto é de 865 m e desenvolve-se no exterior do limite da área da CVB, ao longo da linha de água afluente ao ribeiro do Caneiro e margem esquerda do ribeiro do Caneiro, podendo, durante a fase de obra, interferir com as margens destes cursos de água. Contudo, com exceção de um atravessamento do afluente ao ribeiro do Caneiro, no restante traçado proposto para o intercetor, o projeto garante um afastamento mínimo de 5 m ao limite do leito dos cursos de água em causa, permitindo mitigar assim os riscos de instabilidade hidromorfológica dos leitos e margens dos cursos de água em questão.

Relativamente ao projeto associado 'requalificação da rua da Morena' este atravessa o ribeiro do Caneiro através de passagem hidráulica. No âmbito do projeto de requalificação, a passagem hidráulica, atualmente segmentada por manilhas circulares passará a ser constituída por uma secção de 2,50 × 1,50 m e a sua extensão passará dos 22 m para os 44,7 m. No extremo sul do projeto, será necessário construir uma nova passagem hidráulica com 39 m extensão e um diâmetro de 1,5 m sobre uma linha de água afluente do ribeiro do Caneiro (Hidrofunção, 2024). Estas intervenções, nas secções dos cursos de água em causa, induzem uma alteração hidromorfológica localizada, através da artificialização da secção de escoamento, mas que, não colocará em causa o escoamento. Estas intervenções, sendo realizadas na fase de construção tornam-se permanentes com a finalização da obra.

Assim, no global das intervenções previstas, os impactes hidromorfológicos decorrentes das atividades construtivas destes dois projetos associados, serão **negativos**, **diretos**, **certos**, **permanentes**, **isolados**, de **magnitude moderada**, de **intensidade baixa**, sendo, por isso, **pouco significativos**.

5.5.2.2 Fase de funcionamento

Na fase de funcionamento, os impactes sobre a águas superficiais são potencialmente induzidos pela presença da CVB e projetos associados e pela potencial geração de cargas ambientais. Estes aspetos poderão traduzir-se em alterações:

- da qualidade das águas superficiais;
- hidrológicas, especificamente no traçado do ribeiro do Caneiro, devido à alteração hidromorfológica e eventuais implicações nos riscos de cheia.

De salientar que a intervenção proposta para o ribeiro do Caneiro não induz qualquer risco sobre os usos existentes. Neste troço não existe qualquer captação de água particular nem acesso público ao ribeiro que seja posto em causa. Adicionalmente, como descrito adiante, a melhoria das condições hidráulicas do ribeiro prevenirá a ocorrência de galgamentos das margens, salvaguardando os usos já existentes.

Qualidade da água

A CVB será dotada de estruturas específicas de drenagem e tratamento de águas residuais:

- a rede de drenagem de águas residuais domésticas será independente da rede de águas residuais industriais, e terá como ponto de descarga o coletor municipal, para posterior tratamento na ETAR de Gondomar, pelo que não ocorrerá qualquer impacte nos recursos hídricos superficiais locais;
- a rede de águas residuais industriais funcionará em circuito fechado entregando os efluentes na ETAR da própria CVB, a qual efetuará o tratamento do efluente em condições de se obter água para reutilização, não existindo assim a necessidade de descarga para o exterior, pelo que não ocorrerá qualquer impacte nos recursos hídricos superficiais locais;
- as águas pluviais serão encaminhadas para uma bacia de amortecimento de caudais a partir da qual se fará a descarga para o meio hídrico superficial - o ribeiro do Caneiro. As águas pluviais provenientes de zonas exteriores impermeabilizadas poderão arrastar substâncias provenientes de eventuais derrames de óleos e combustíveis dos veículos que circulam no perímetro da CVB. Tendo em conta a natureza dos derrames, os quais, podendo ocorrer, se admite serem pontuais e de pequena dimensão, as substâncias envolvidas e a sua passagem por um separador de hidrocarbonetos antes da descarga na bacia de amortecimento de caudais, o impacte sobre a qualidade da água do ribeiro do Caneiro, a ocorrer, embora **negativo**, **direto**, **possível**, **ocasional**, **restrito** e de **magnitude moderada** terá uma **intensidade muito baixa** pelo que será **insignificante.**

Será de assinalar, no entanto, um potencial efeito positivo do projeto, ainda que indireto, ao nível da eliminação das pressões atualmente existentes sobre a qualidade da água do ribeiro (relacionadas com a atividade agrícola), nomeadamente com o uso de pesticidas, herbicidas e adubos químicos, que têm tendência para lixiviar para a linha de água e que, deixando de existir a atividade nas margens do ribeiro, deixarão de ser utilizados no local.

Relativamente ao projeto associado 'requalificação da rua da Morena' o potencial impacte desta sobre a qualidade das águas relaciona-se pelo incremento da circulação de veículos de transporte de biorresíduos nesse troço e com o desgaste do pavimento. Eventuais derrames do transporte destes resíduos (muito pouco prováveis) e escorrências resultantes de eventuais pingos de óleos/combustíveis/desgaste de pneus, tenderão a ser 'recolhidos' pelo sistema de drenagem longitudinal da via de acesso e encaminhados para ponto de descarga nas linhas de água, prevendo-se, face ao tipo de projeto/tráfego associado, que eventuais escorrências poluentes afetem de forma negativa a qualidade da água. O impacte será **negativo**, **direto**, **possível**, **ocasional**, **restrito** e de **magnitude moderada**. Prevê-se que tenha uma **intensidade muito baixa** e seja **insignificante**, não provocando alterações de qualidade relevantes.

Esta situação também ocorrerá ao longo da generalidade da rede rodoviária da área de influência do sistema. Salienta-se, no entanto, que a nível regional se trata de um aspeto irrelevante no contexto da presente avaliação, na medida em que, atualmente, já ocorre circulação de veículos de recolha e transporte de resíduos urbanos (os quais incluem os biorresíduos recolhidos nos resíduos indiferenciados) com encaminhamento até à unidade de tratamento na LIPOR II.

Nesta fase não são expectáveis quaisquer impactes negativos sobre a qualidade dos recursos hídricos superficiais, resultante dos projetos associados 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro' e 'alteração do traçado do coletor'.

Alteração hidromorfológica/Riscos de cheias

Em pequenas bacias hidrográficas urbanas e periurbanas, alterações nos usos do solo decorrentes de desenvolvimentos urbanos e industriais traduzem-se num acréscimo de caudais de ponta de cheia nas linhas de drenagem, agravando problemas de escoamento existentes e aumentando a frequência e intensidade de situações de alagamento de margens, com consequências que podem ser mais ou menos gravosas.

Considerando o incremento das escorrências superficiais provenientes da área impermeabilizada que a CVB introduzirá nesta bacia, o estudo prévio contempla a construção de uma bacia de amortecimento de caudais

oriundos dos episódios de precipitação, de forma a controlar o caudal afluente ao ribeiro do Caneiro, acautelando assim o impacte daí derivado, nomeadamente da sua integridade biofísica hidromorfológica e do risco de inundação a jusante. Naturalmente, que esse projeto deverá ser devidamente detalhado em sede de projeto de execução e fundamentado no respetivo estudo hidrológico de forma a garantir que não ocorrerá qualquer impacte, quer no ponto de descarga, quer a jusante do ponto de descarga, ou seja, a jusante do local de implantação da CVB.

O projeto associado 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro', resultou da necessidade de se proceder ao desvio de uma parte do ribeiro para possibilitar a implantação da CVB na área proposta. Os desvios de cursos de água, se não forem devidamente planeados, poderão agravar os riscos de cheias e inundações em terrenos que atualmente não são abrangidos por zonas inundáveis.

Contudo, o projeto acautelou a prevenção destas situações, melhorando, inclusivamente, o cenário atualmente existente. A modelação de caudais realizada no âmbito do estudo hidráulico realizado, estimou os caudais de cheia para um período de retorno de 100 anos, considerando a alteração proposta para o traçado do ribeiro do Caneiro, tendo concluído que a geometria proposta pelo projeto permite conter a totalidade do escoamento (ao contrário do que atualmente acontece), tal como consta do projeto apresentado no Anexo V (Volume III do EIA).

Acresce que, no âmbito deste projeto, todo o troço do ribeiro passará a estar a céu aberto e as margens do troço intervencionado serão valorizadas através de técnicas de engenharia natural e plantação de espécies de flora características de meios ripícolas valorizando assim a componente biofísica do ribeiro, a qual, no troço atualmente existente se encontra extremamente degradada (parte entubado, sem galeria ripícola, agricultura a pressionar as margens).

Assim, com a proposta de alteração, asseguram-se os objetivos pretendidos, nomeadamente: valorização do ribeiro, a contenção da totalidade do escoamento dentro do canal (considerando um período de retorno de 100 anos), e o enquadramento considerando a área do domínio público hídrico (canal e 10 m de largura em cada margem do ribeiro). Acresce ainda que não são afetados quaisquer usos, seja a montante seja a jusante da área de intervenção.

Desta forma, considera-se que, na fase de funcionamento, o impacte negativo identificado na fase de construção devido à natureza da obra, passa a constituir um impacte hidromorfológico **positivo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **restrito,** de **magnitude moderada**, de **intensidade média** e **significativo**, devolvendo a este troço do curso de água as suas funções ecossistémicas, prevenindo o risco de inundações em terrenos que atualmente não são inundáveis, não afetando assim ocupações existentes.

Contudo, na fase inicial do funcionamento do projeto, enquanto o leito e margens do ribeiro não se consolidam/renaturalizam, existe o risco de poderem ocorrer alguns efeitos erosivos das margens/taludes, sobretudo nos locais meandrizados. Estes impactes, embora negativos, serão temporários, tendendo a ser mitigados com o passar do tempo, à medida que a vegetação vai consolidando as margens. Efeitos erosivos poderão também ocorrer no local de descarga das águas pluviais provenientes da bacia de amortecimento de caudais, pelo que o projeto de execução deverá contemplar uma obra de dissipação da energia no local de descarga.

5.5.2.3 Fase de desativação

A fase de desativação, a ocorrer, corresponderá ao processo de remoção dos equipamentos e eventuais demolições de estruturas e edifícios. Nesta fase, os impactes sobre os recursos hídricos superficiais, face à natureza das atividades desenvolvidas, de onde se destaca a utilização de máquinas e equipamentos, são potencialmente semelhantes aos identificados para a fase de construção, não se considerando, no presente contexto, relevantes.

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	Degradação hidromorfológica	-	Reduzida	Média	Pouco significativo
	Degradação da qualidade da água superficial	-	Reduzida	Baixa	Insignificante
Funcionamento	Degradação da qualidade da água superficial	-	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
	Melhoria do estado hidromorfológico geral do curso de água	+	Moderada	Média	Significativo
	Risco de erosão em determinados pontos do curso de água,	-	Reduzida	Baixa	Insignificante
Desativação	Degradação da qualidade da água superficial	-	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante

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 NO_2, PM10, PM2.5 e CO impostos no DL nº 102/2010.

Poluente	Parâmetros estatísticos	Valor limite
PM10	Média (µg/m³)	40 µg/m³
	VL diário para proteção da saúde humana (nº)	50 µg/m³, valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil
PM2.5	Média anual (µg/m³)	25 µg/m³
NO_2	Média anual (µg/m³)	40 µg/m³
	VL horário para proteção da saúde humana (nº)	200 µg/m³, valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
CO	Máximo octo-horário	10 000 µg/m³

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 perceção 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 perceção 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 perceção 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 perceção de odores acima de 15 % num ano em zonas habitacionais).

5.6.2 Classificação de impactes

5.6.2.1 Fase de construção

Durante a construção da CVB, as ações suscetíveis de causar impacte na qualidade do ar incluem desmatação, demolições, terraplanagens, movimentação de máquinas e veículos, construção de edificado e instalação/operação e desativação do estaleiro.

Algumas destas atividades, de onde se destaca o funcionamento/circulação de máquinas, são responsáveis pela emissão de partículas (poeiras) e pela emissão de poluentes atmosféricos relacionados com os motores de combustão.

A desmatação e terraplenagem, realizadas com recurso à circulação de maquinaria pesada, resultam na ressuspensão de partículas do solo. As emissões destas partículas dependem das características do solo, do volume e tipo de tráfego, da distância percorrida e da velocidade a que os veículos circulam, assumindo um papel mais significativo durante os meses mais secos.

O impacte 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 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. 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 requalificação da Rua da Morena, a par da construção da CVB, assim como os projetos de 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro' e de 'alteração do traçado do intercetor', implicando também a desmatação, a movimentação de terras e a circulação de maquinaria pesada, gerarão impactes com as mesmas características, sobretudo ao nível das emissões atmosféricas. Contudo, estes são temporários e circunscritos à área de intervenção, não se prevendo efeitos significativos na população envolvente.

No global dos projetos (CVB e projetos associados), estima-se que as operações de movimentação de terras se traduzam na circulação média de 15 veículos/dia associados ao transporte de terras para vazadouro e a partir de área de empréstimo. Embora não existindo ainda um cronograma de obra detalhado, é previsível que esses movimentos se possam concentrar sobretudo nos primeiros 6 meses do cronograma (preparação do terreno para edificação). Após esse período, a circulação de camiões estará associada ao transporte de materiais para a obra e, posteriormente, dos equipamentos de processo, desconhecendo-se o número de veículos necessário.

Considerando que a área envolvente possui atualmente um tráfego rodoviário intenso, o acréscimo de tráfego associado à obra representará uma contribuição marginal face ao volume existente. Tendo em conta a dispersão e diluição atmosférica no local, não se antecipa qualquer impacte relevante na qualidade do ar, nem a ultrapassagem dos valores limite estabelecidos na legislação em vigor.

No que diz respeito aos odores, as atividades da fase de construção não são geradoras de emissão de compostos odoríferos, pelo que não se perspetivam quaisquer impactes.

Ou seja, apesar das emissões que ocorrerão nesta fase, os acréscimos das concentrações dos poluentes serão pouco expressivos. Assim, o impacte sobre a qualidade do ar resultante das atividades construtivas, quer da CVB quer dos projetos associados, serão **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 impacte sobre a qualidade do ar será **insignificante**.

5.6.2.2 Fase de funcionamento

Na fase de funcionamento, a atividade de tratamento de biorresíduos, face à sua natureza, tem potencial para provocar uma alteração à qualidade do ar na área de intervenção, nomeadamente, no que respeita à emissão de odores, pelo que, o impacte ao nível dos odores será aqui avaliado de forma aprofundada, através de modelação matemática de dispersão de odores. Esta modelação permitirá quantificar a frequência de perceção de odores na área envolvente, e avaliar a conformidade com os referenciais normativos existentes relativos à salvaguarda da qualidade do ar e à exposição das populações.

Uma outra atividade com potencial impacte na qualidade do ar relaciona-se com a circulação de veículos associados ao funcionamento da CVB: transporte de biorresíduos e dos trabalhadores. A circulação destes veículos tem associada a emissão de poluentes atmosféricos tais como CO, NO_X, partículas e COV.

De acordo com os dados constantes do Capítulo 3 do projeto, prevê-se a circulação diária de 27 veículos ligeiros e 88 veículos pesados, associados à CVB. Considerando que a área envolvente já se caracteriza por um tráfego rodoviário intenso e contínuo, o acréscimo previsto representa uma contribuição marginal face ao volume existente. Acresce que, tendo em conta a capacidade de dispersão e diluição atmosférica no local, não se antecipa qualquer impacte relevante na qualidade do ar, nem a ultrapassagem dos valores limite estabelecidos na legislação em vigor.

Por outro lado, há ainda a considerar que, no cômputo geral da região, não se trata efetivamente de um incremento de veículos a circular nas vias rodoviárias, mas sim, maioritariamente, de uma transferência de veículos de transporte de resíduos indiferenciados para o transporte de biorresíduos que passarão a ser recolhidos de forma seletiva e encaminhados para a CVB, em detrimento do transporte para as restantes unidades de tratamento/eliminação de resíduos geridas pela LIPOR na Maia.

Neste sentido, embora a emissão dos poluentes decorrente do número de veículos que circulará nas vias adjacentes à central de valorização se traduza num **impacte negativo, certo, direto, permanente**, **restrito e de magnitude moderada**, este será de **intensidade muito baixa** e **insignificante** no contexto da região.

Emissões de poluentes atmosféricos da CVB – Fontes Fixas

As emissões gasosas para a atmosfera, provenientes das fontes fixas previstas pelo Estudo Prévio (Capítulo 3.4.6.3), dizem respeito a:

- Queimador de biogás (Módulo 11): concebido para queima ocasional de biogás, com funcionamento limitado a uma pequena fração do tempo anual e dimensionado para a carga máxima acrescida de coeficiente de segurança;
- Caldeira a biogás: destinada à produção de água quente, equipada e dimensionada para garantir que as descargas gasosas cumprem os requisitos legais, com descarga por chaminé própria. Utilizará como combustível o próprio biogás gerado no processo de tratamento dos resíduos;
- Biofiltro fechado: destinado ao tratamento do ar extraído de várias instalações que compõem o processo de tratamento, com exaustão através de chaminé (altura idêntica à do sistema em funcionamento na CVO).

Para efeito do presente estudo, apenas o biofiltro será considerado como fonte emissora de odores, já que as restantes fontes (queimadores de biogás e caldeira) apresentam emissões pouco significativas, não assumindo relevância em termos de alteração dos níveis de qualidade do ar.

Relativamente à emissão de odores, todo o processo de receção e tratamento dos biorresíduos ocorre no interior de edificado proposto e equipamentos que asseguram a contenção das emissões de compostos odoríferos no ambiente. O Estudo Prévio contempla a instalação, em todos os edifícios e em alguns equipamentos de processo, de um sistema de aspiração através de uma rede de ventiladores e condutas que conduzem o ar a uma unidade de tratamento de ar localizada no edifício C. Após o tratamento, o ar purificado é libertado para a atmosfera através de uma chaminé. As redes de ventilação e a unidade de tratamento de ar são concebidas para funcionar 24 horas por dia/365 dias por ano, aspeto que deverá ser tido em consideração no âmbito do desenvolvimento do Projeto de Execução.

Dado tratar-se de um Estudo Prévio, o qual não disponibiliza alguns dados essenciais para o estudo de dispersão, adotaram-se os valores da chaminé do biofiltro da CVO da LIPOR I (assinalados a verde no Quadro 5.14). Os valores referentes à concentração de odores, caudal e altura constam do Estudo Prévio (ver Capítulo 3.4.6.3).

De salientar que a concentração de odores prevista para a chaminé do biofiltro enquadra-se nos valores limite de emissão associados à MTDs (VEA-MTD) do BREF-WT (Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho) que refere a concentração de compostos odoríferos entre 200 e 1000 UO_E/m^3.

Quadro 5.14 - Características previstas para a chaminé do sistema de tratamento (biofiltro).

Altura	32 m (2)
Diâmetro	2,3 m (1)
Velocidade	6,6 m/s (1)
Temperatura	32 ºC (1)
Caudal	271 598 m3/h (2)
Concentração de Odores	500 UO_E/m^3 (2)

Nota 1 – dados específicos da CVO da LIPOR I
Nota 2 - dados do Estudo Prévio

Avaliação da Incomodidade de Odores da CVB

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). Esta avaliação permitirá comparar os valores obtidos com a legislação alemã que indica limites de exposição para a perceção de odores (em % de horas anuais).

Para avaliar a incomodidade anual de odores da CVB, através da aplicação de um modelo de dispersão, foram utilizados como dados de entrada a emissão de odores apresentados no Quadro 5.14 e de meteorologia. O modelo selecionado foi o modelo AUSTAL2000G, cujos resultados são apresentados na Figura 5.5.

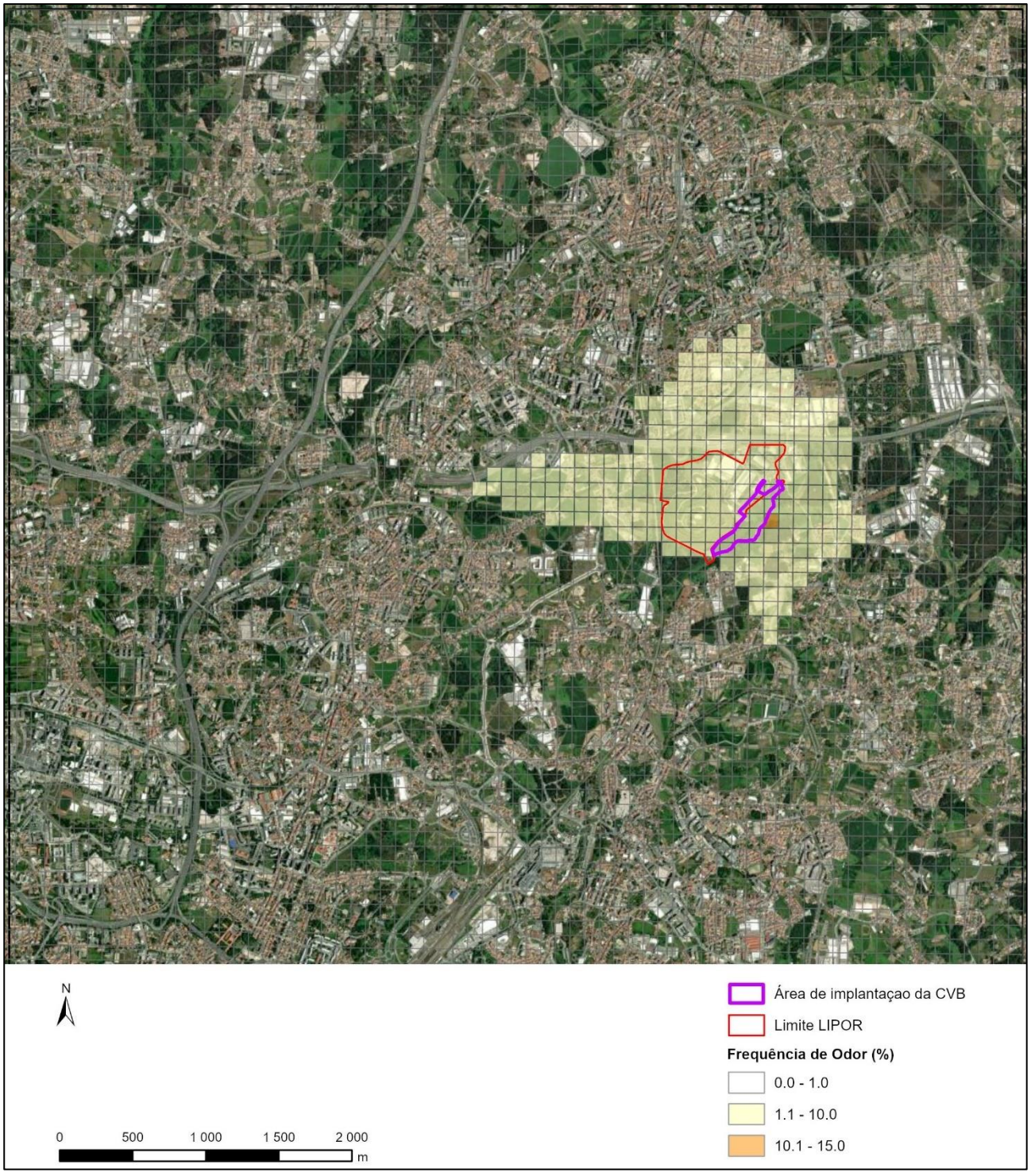


Figura 5.5 -Frequência de perceção de odores anual – funcionamento da CVB.

A modelação da dispersão de odores demonstrou que a perceção dos odores provenientes do funcionamento da CVB se distribui de acordo com a predominância de ventos de leste e com a topografia do local.

A área em que a frequência de perceção de odores excede o limite de 10% num ano é muito reduzida e não interfere com zonas habitadas. No entanto, para frequências superiores a 1% do tempo anual (mas menor que 10%), a área impactada é mais extensa, abrangendo zonas residenciais.

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 perceção de odores (Quadro 5.15). O valor da população foi estimado cruzando a frequência de perceção 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 referenciação 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.

Quadro 5.15 - Área e população afetada por níveis de perceção de odores entre 1 e 10% e superiores a 10 % e 15%, com o funcionamento da CVB.

	Frequência de perceção de odores <10 %	Frequência de perceção de odores >10%	Frequência de perceção de odores >15%
Área (km²)	2,5	0,01	0
População (nº)	4 100	0	0

Considerando os odores provenientes do funcionamento CVB, não se prevê a afetação de população para uma frequência de perceção de odores superior a 10 % do ano (valor limite da legislação Alemã) sendo, neste caso, a área de afetação muito pequena. Verifica-se ainda que que não ocorrem frequências de perceção de odor superiores a 15%, pelo que não há qualquer afetação da população para este nível de exposição.

Para frequências de perceção de odores entre 1% e 10%, verifica-se a exposição da população numa área geográfica de aproximadamente 2,5 km² num total de 4100 habitantes.

As simulações anuais de dispersão atmosférica indicam a ocorrência de frequências de perceção de odores superiores aos limites estabelecidos na legislação alemã apenas numa área territorial muito reduzida. Assim, estima-se que o penacho de odores emitido pela chaminé do biofiltro da CVB, em termos médios anuais, não atinja a população residente na envolvente com níveis que excedam os valores de referência legislados na Alemanha. Importa referir que o presente estudo não considerou eventuais emissões difusas da unidade, isto é, eventuais emissões que não sejam captadas e tratadas através do sistema de tratamento do ar.

Considerando as emissões de odores previstas a partir do biofiltro, e atendendo aos níveis de intensidade definidos, prevê-se que o funcionamento da CVB, ao nível dos odores, se traduza num **impacte negativo**, **direto, certo, permanente**, **restrito**, de magnitude **moderada** e de **intensidade baixa**, pelo que no global o impacte da fase de funcionamento será **pouco significativo**.

5.6.2.3 Fase de desativação

Na fase de desativação identificam-se como relevantes as ações associadas à movimentação de máquinas e veículos pesados para remoção e transporte dos equipamentos desativados. Ocorrerá a emissão de vários poluentes atmosféricos, nomeadamente de partículas, NO_X, COV e CO, resultantes dos escapes dos diversos veículos e máquinas envolvidos. Contudo, face à localização do projeto (afastado de recetores sensíveis) e ao reduzido número de veículos potencialmente utilizados, não são expectáveis alterações dos níveis de qualidade do ar junto aos recetores sensíveis atualmente existentes na envolvente. Relativamente aos odores, as atividades associadas à fase de desativação, em geral, não são emissoras de compostos odoríferos, havendo que garantir, que, previamente ao desmantelamento, os equipamentos de processo se encontram limpos.

No Quadro 5.16 sintetizam-se os impactes do projeto sobre a Qualidade do Ar.

Quadro 5.16 – 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	Baixa	**Pouco significativo**
Desativação		Reduzida	Muito Baixa	**Insignificante**

5.7. Ambiente Sonoro

5.7.1 Metodologia

Os critérios de avaliação dos impactes 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 destas atividades ruidosas temporárias previsto no artigo anterior 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).

Contudo, tendo em consideração que o projeto se encontra em fase de estudo prévio, não existindo informação relativamente às potências sonoras dos equipamentos a instalar, a modelação de ruído foi realizada tendo apenas em consideração o acréscimo do tráfego associado à CVB.

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 expressos em L_{Aeq}, gerados por operações e equipamentos de construção encontram-se indicados no Quadro 5.17.

Quadro 5.17 – Níveis sonoros gerados por operações e equipamentos e atenuação com a distância à fonte.

Atividades	LAeq (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.

A 100 m de distância à fonte, os valores situam-se num intervalo de 62 a 65 dB(A) (movimentação de terras). 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 poderá afetar, de forma significativa, apenas as zonas da imediata vizinhança do local do projeto (distâncias inferiores a 100 m).

Tendo em conta que, os recetores sensíveis se localizam a uma distância superior a 100 m não se prevê existir um incremento relevante dos níveis sonoros junto a esses recetores.

Não havendo solicitação de uma licença especial de ruído, não existem limites sonoros na legislação definidos para este tipo de operações. Salienta-se que deverá ser respeitado o Artigo 14º - Atividades Ruidosas Temporárias do Regulamento Geral do Ruído.

Durante a obra ocorrerá a circulação de veículos para transporte das terras para vazadouro e a partir da área de empréstimo, cujas localizações se desconhecem, bem como para transporte dos materiais de construção. Tendo em conta a localização do projeto, é certo que esses veículos circularão em vias com presença de recetores sensíveis na proximidade, nomeadamente na Rua das Macieiras e/ou na Rua da Morena.

No caso do transporte das terras, é previsível, durante os primeiros meses, a circulação de 15 veículos/dia. Face ao tráfego atualmente existente nas vias em causa, o qual é bastante intenso, não é de todo expectável que o incremento destes veículos possa causar alterações relevantes dos níveis sonoros junto aos recetores sensíveis. Como suporte a esta conclusão, ressalva-se que, de acordo com o mapa de ruído apresentado no subcapítulo seguinte, para a fase de funcionamento, em que se considerou a circulação de 88 veículos/dia, não se identificaram quaisquer alterações relevantes nos níveis sonoros junto aos 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 por estas atividades ruidosas, sendo que, apesar de ser expectável que as operações associadas à construção provoquem um impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **temporário**, **restrito**, com **magnitude reduzida** esse impacte será de **muito baixa intensidade**, não se prevendo incumprimento legislativo, pelo que, no global, o impacte será **insignificante**.

5.7.2.2 Fase de funcionamento

Para a modelação da situação futura, foi considerada a via rodoviária estruturante, que se encontra projetada para a área de estudo e que, embora não tenha relação direta com o projeto, vai influenciar a evolução da situação de referência, em termos de ambiente sonoro.

A presente avaliação é realizada para o ano 2039. O ano de 2039 foi escolhido por ser considerado o horizonte temporal em que o projeto já estará a funcionar em pleno, tendo sido considerado pelo estudo de tráfego (Engimind, 2025). O estudo de tráfego contempla o tráfego da via estruturante, bem como o tráfego rodoviário associado ao funcionamento da CVB em 2029 e em 2039.

Assim, para o ano de 2039, foi considerada a evolução da situação de referência, a qual considera a presença da via estruturante e ausência da CVB. Esta será considerada a situação de referência em 2039, a qual servirá de base de comparação com a situação futura igualmente de 2039, mas com o funcionamento da CVB.

Foi considerada apenas a previsão de tráfego rodoviário para as infraestruturas envolventes, conforme consta no estudo de tráfego, uma vez que ainda não estão definidas as especificações técnicas dos equipamentos de projeto a instalar, nomeadamente as suas potências sonoras e a sua localização exata.

Os recetores sensíveis analisados foram os mesmos selecionados para a caracterização da situação atual do ano de 2024. Na Figura 5.6, estão representadas a área do projeto e as vias de acesso com a nova variante.

Definição da situação de referência em 2039

No Quadro 5.18 apresentam-se os valores de tráfego médio horário (TMH) rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para a evolução da situação de referência prevista para o ano 2039.

Tendo em conta esta informação base, recorreu-se à modelação dos níveis sonoros, utilizando o mesmo programa de modelação e o modelo utilizado para o cálculo da situação atual, tendo-se produzido mapas de ruido para a evolução da situação de referência prevista para 2039, para os indicadores L_{den} e L_n, de modo a abranger os recetores sensíveis mais próximos, sendo os resultados da modelação e do cálculo de ruído ambiente na situação de referência prevista para 2039 apresentados no Quadro 5.19 e nas Figuras 5.7 e 5.8.

Os valores apresentados permitem uma análise das condições de ruído ambiente junto das habitações mais próximas da área de implantação do projeto. Como já referido anteriormente, todos os locais avaliados estão classificados como zona mista.

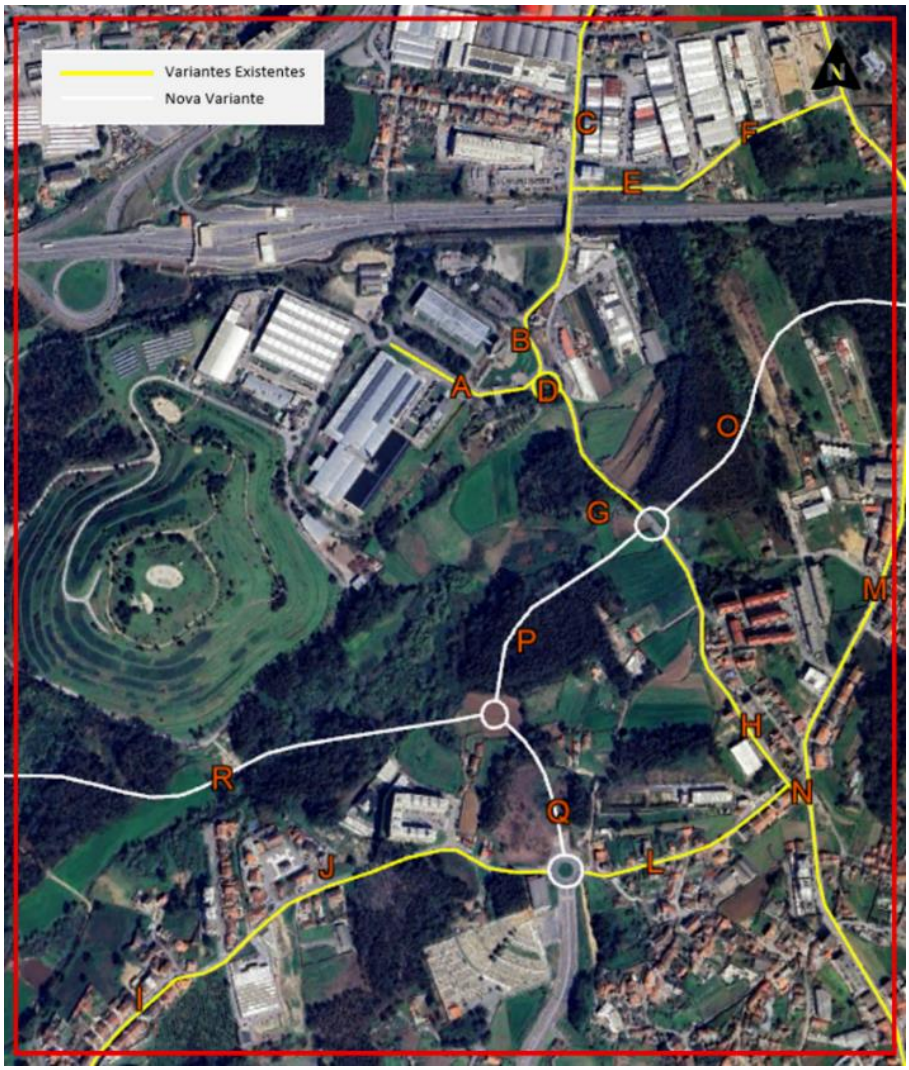


Figura 5.6 - Representação esquemática da nova via estruturante (linha branca) e localização das vias/troços rodoviários usados para a modelação da área de estudo (imagem sem escala).

Quadro 5.18 – Valores de TMH por tipologia de veículo e período de referência para a evolução da situação de referência prevista para 2039.

Troço	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
A	48	2	30	2	14	0
B	215	17	131	10	47	1
C	223	22	145	11	53	1
D	153	11	93	7	34	1
E	81	9	49	3	20	0
F	132	13	84	7	31	0
G	195	15	117	8	41	1
H	120	9	77	5	28	1
I	40	0	23	0	5	0
J	102	6	63	2	21	0
L	113	6	63	2	17	0
M	566	52	380	31	142	7
N	79	0	50	0	17	0
O	290	32	194	17	70	4
P	372	36	232	16	80	4
Q	334	20	207	7	70	0
R	514	44	335	23	126	4

Legenda: TMH-VL e THM-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros e pesados

Assim, de acordo com o previsto no n.º 3 do artigo 11º do RGR, os valores limite para o ruído ambiente nos locais avaliados são 65 dB(A) e 55 dB(A), para os indicadores de ruído L_{den} e L_n, respetivamente. A comparação dos valores de L_{den} e L_n previstos para 2039, junto dos recetores sensíveis estudados e na ausência do projeto da CVB, com os valores limite aplicáveis, permite concluir que os níveis sonoros para o ruído ambiente previsto para os locais estudados são iguais ou inferiores aos valores limite de exposição aplicáveis, para ambos os indicadores.

Quadro 5.19 – Valores de ruído ambiente na evolução da situação de referência prevista para 2039, em todos os períodos de referência, em termos dos indicadores de ruído ambiente L_{den} e L_n.

Local	LAeq (dB(A))			L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno		
P01	44,9	43,3	38,4	47	38
P02	60,6	58,4	53,2	62	53
P03	62,1	59,6	53,2	63	53
P04	63,3	61,0	54,8	64	55
			Valores Limite – Zonas Mistas [a)]	**≤ 65**	**≤ 55**

[a)] Segundo o n.º 2 do artigo 50.º do regulamento de PDM da Camara Municipal de Gondomar, os locais P1, P2 e P3 avaliados estão classificados como zona mista e o local P4, segundo a planta de ordenamento – 1.4 – S da Carta de Classificação Acústica do PDM da Camara Municipal de Valongo, também está classificada como zona mista.

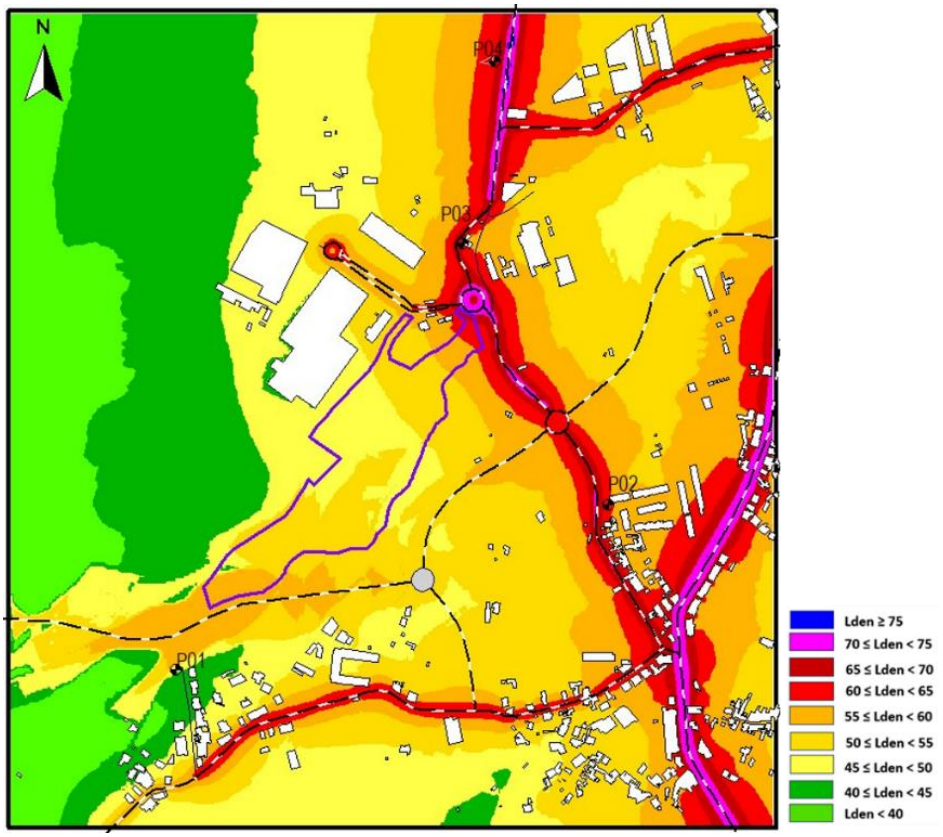


Figura 5.7 -Mapa do ruído ambiente, para o indicador L_{den}, na evolução da situação de referência prevista para 2039 (com a variante e sem a CVB) (imagem sem escala).

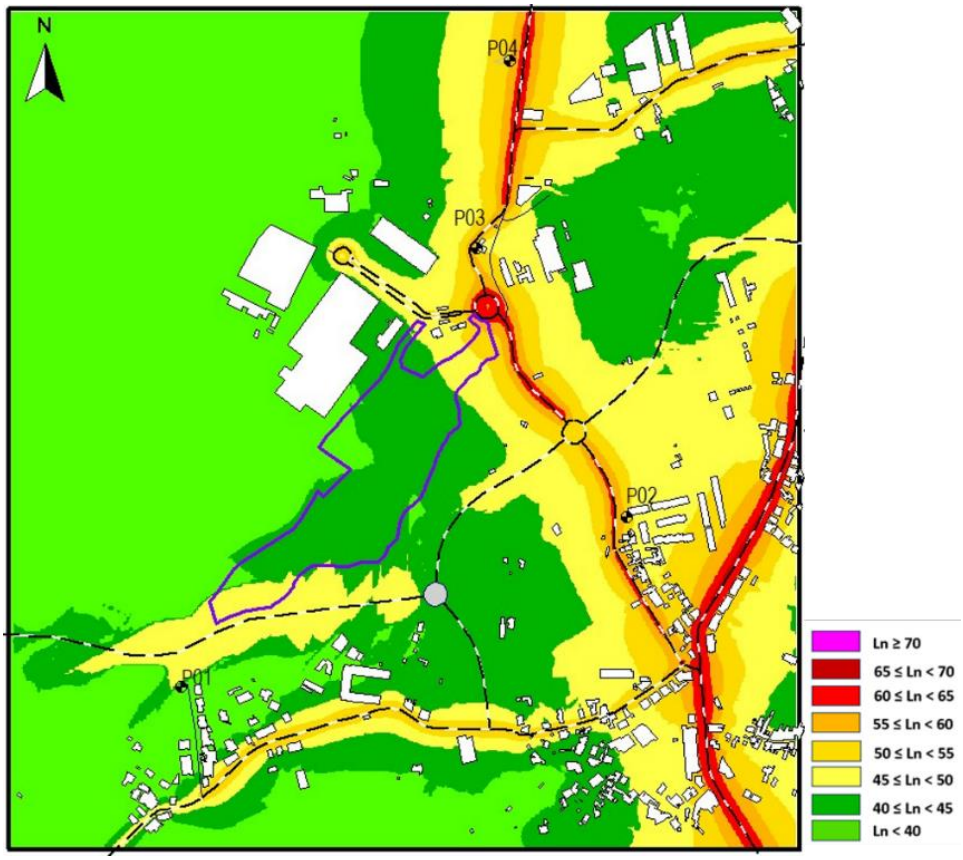


Figura 5.8 - Mapa do ruído ambiente, para o indicador L_n, na evolução da situação de referência prevista para 2039 (com a variante e sem a CVB) (imagem sem escala).

Situação Futura com a CVB em funcionamento (ano 2039)

No Quadro 5.20 apresentam-se os valores de tráfego médio horário (TMH) rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para a situação futura, com a CVB em funcionamento (ano 2039).

Quadro 5.20 – Valores de TMH, por tipologia de veículo e período de referência, para a situação futura (considerando a evolução da situação de referência e a CVB em pleno funcionamento).

Troço	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
A	70	4	44	2	18	0
B	225	19	137	10	49	1
C	230	23	148	11	54	1
D	167	13	102	7	37	1
E	84	10	52	3	21	0
F	135	14	87	7	32	0
G	207	15	125	8	43	1
H	122	9	79	5	28	1
I	40	0	23	0	5	0
J	102	6	63	2	21	0
L	113	6	66	2	17	0
M	566	52	380	31	142	7
N	79	0	50	0	17	0
O	290	32	194	17	70	4
P	382	36	238	16	82	4
Q	336	20	207	7	70	0
R	522	44	341	23	128	4

Legenda: TMH-VL e THM-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros e pesados

Tendo em conta esta informação, recorreu-se à modelação dos níveis sonoros, utilizando o mesmo programa de modelação e o modelo utilizado para o cálculo da situação atual, tendo-se calculado os níveis de ruído ambiente, para os indicadores L_{den} e L_n, junto dos recetores sensíveis mais próximos, sendo os resultados apresentados no Quadro 5.21. Os mapas de ruido para a situação futura com a CVB em funcionamento apresentam-se nas Figuras 5.9 e 5.10.

Quadro 5.21 – Valores de ruído ambiente na situação futura (2039), com o funcionamento pleno da CVB, em todos os períodos de referência, para os indicadores de ruído ambiente L_{den} e L_n.

Local	LAeq (dB(A))			Lden (dB(A))	Ln (dB(A))
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno		
P01	44,9	43,4	38,4	47	38
P02	60,6	58,5	53,2	62	53
P03	62,4	59,7	53,3	63	53
P04	63,5	61,0	54,9	64	55
		Valores Limite – Zonas Mistas [a)]		**≤ 65**	**≤ 55**

[a)] Segundo o n.º 2 do artigo 50.º do regulamento de PDM da Camara Municipal de Gondomar, os locais P1, P2 e P3 avaliados estão classificados como zona mista e o local P4, segundo a planta de ordenamento – 1.4 – S da Carta de Classificação Acústica do PDM da Camara Municipal de Valongo, também está classificada como zona mista.

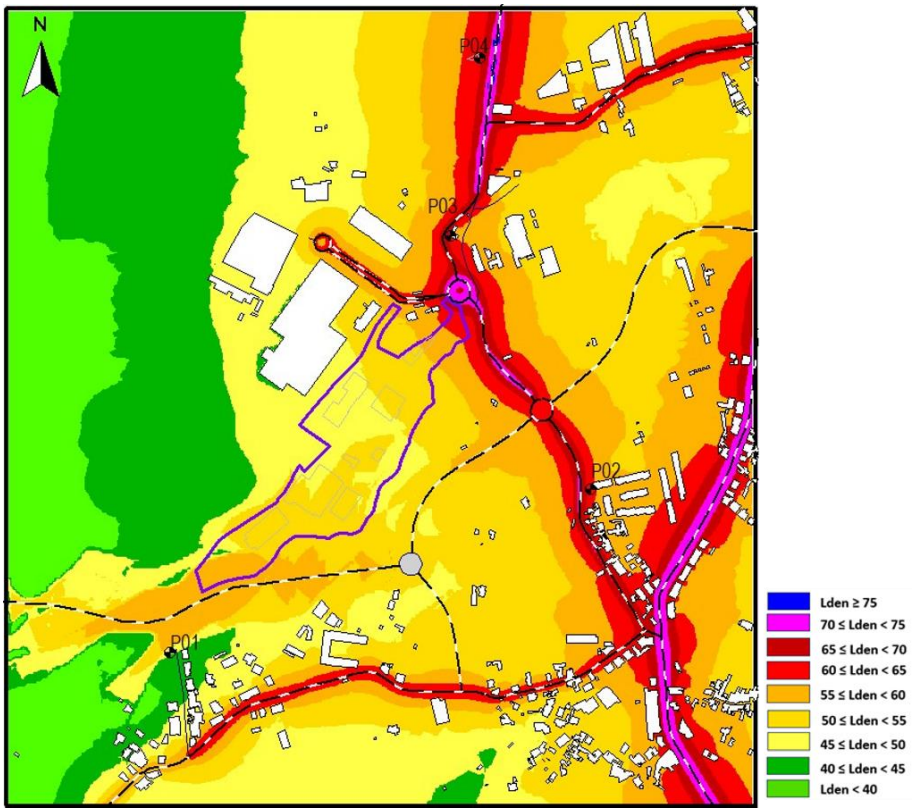


Figura 5.9 - Mapa do ruído ambiente, para o indicador L_{den}, na situação futura prevista para 2039, com a variante e com a CVB (imagem sem escala).

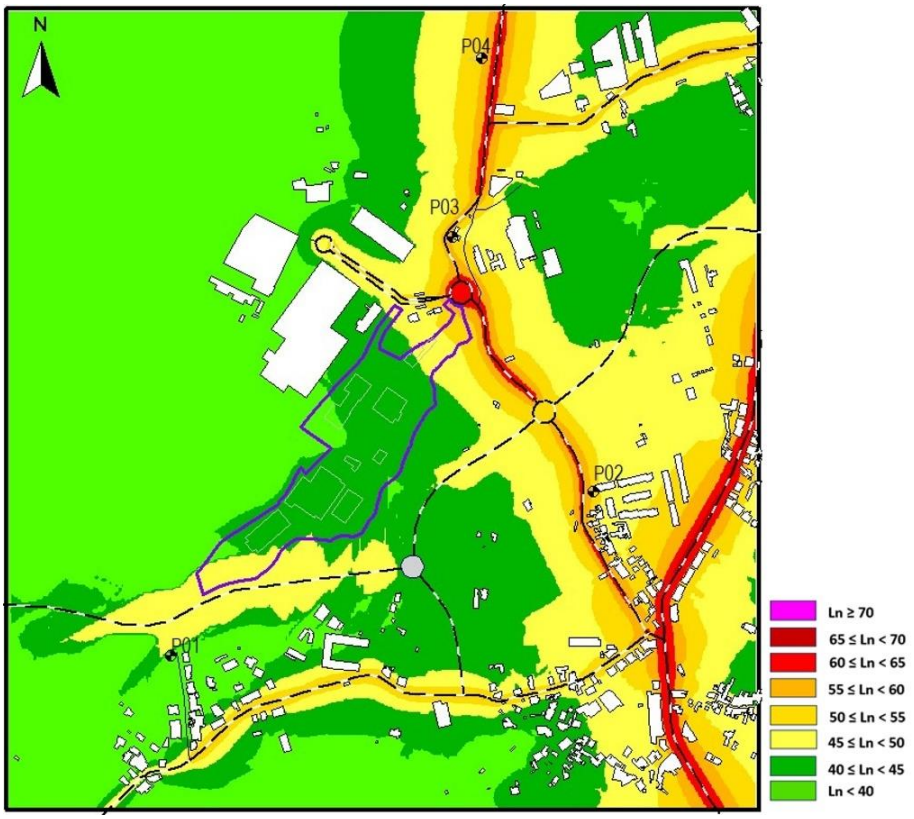


Figura 5.10 - Mapa do ruído ambiente, para o indicador L_n, na situação futura prevista para 2039, com a variante e com a CVB (imagem sem escala).

Os valores apresentados permitem uma análise de ruído ambiente previsto para 2039, junto das habitações mais próximas do local de implantação do projeto. A comparação dos valores de L_{den} e L_n com os valores limite aplicáveis, permite concluir que os níveis sonoros previstos para 2039, com o funcionamento da CVB, nos locais estudados são iguais ou inferiores aos valores limite de exposição aplicáveis, para ambos os indicadores L_{den} e L_n.

Para avaliar o impacte do projeto nos recetores sensíveis mais próximos que foram alvo de estudo, foram calculados os acréscimos de ruído devido ao funcionamento da CVB, nomeadamente devido ao tráfego rodoviário que lhe está associado. Para o efeito, considerou-se a diferença entre os níveis de ruído ambiente da situação com CVB e a situação referência em 2039, quer em termos do indicador de ruído ambiente médio por período (L_{Aeq}) – Quadro 5.22, quer em termos dos indicadores L_{den} e L_n – Quadro 5.23.

Quadro 5.22 – Valores de ruído ambiente na situação futura com o funcionamento da CVB e a situação de referência prevista para 2039, em termos de LAeq, com indicação dos acréscimos estimados em cada local, por período de referência.

Local	Período Diurno (dB(A))			Período Entardecer (dB(A))			Período Noturno (dB(A))		
	Referência	Futura	Acréscimo	Referência	Futura	Acréscimo	Referência	Futura	Acréscimo
P01	44,9	44,9	0,0	43,3	43,4	0,0	38,4	38,4	0,0
P02	60,6	60,6	0,0	58,4	58,5	0,1	53,2	53,2	0,0
P03	62,1	62,4	0,3	59,6	59,7	0,1	53,2	53,3	0,1
P04	63,3	63,5	0,2	61,0	61,0	0,0	54,8	54,9	0,1

Quadro 5.23 – Comparação dos valores de L_{den} e L_n entre a situação futura com o funcionamento da CVB e a situação de referência prevista em 2039, com indicação dos acréscimos de ruído estimados para cada local, por indicador.

Local	Situação Referência (dB(A))		Situação Futura (dB(A))		Acréscimo (dB(A))	
	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n
P01	47	38	47	38	0	0
P02	62	53	62	53	0	0
P03	63	53	63	53	0	0
P04	64	55	64	55	0	0
Valores Limite – Zonas Mistas [a)]	**≤ 65**	**≤ 55**	**≤ 65**	**≤ 55**	--	--

[a)] Segundo o n.º 2 do artigo 50.º do regulamento de PDM da Camara Municipal de Gondomar, os locais P1, P2 e P3 avaliados estão classificados como zona mista e o local P4, segundo a planta de ordenamento – 1.4 – S da Carta de Classificação Acústica do PDM da Camara Municipal de Valongo, também está classificada como zona mista.

Pela análise dos resultados obtidos expressos no Quadro 5.22, verifica-se um ligeiro acréscimo de 0,3 e 0,2 (dB(A)) no período diurno nos locais P03 e P04, respetivamente, e de 0,1 (dB(A)) no período noturno em ambos os locais. No período entardecer verifica-se um acréscimo de 0,1 (dB(A)) nos locais P02 e P03.

Comparando dos valores de L_{den} e L_n da evolução da situação referência com o funcionamento da CVB (Quadro 5.23), verifica-se que não há qualquer acréscimo de ruído.

Relativamente à emissão de ruído a partir dos equipamentos da CVB, o estudo prévio não apresenta elementos suficientes que permitam uma avaliação quantitativa do impacte da unidade. O estudo prévio apenas identifica os módulos 07 'Módulo de tratamento e valorização do biogás' e 08B 'Unidade de tratamento do ar' como constituindo as principais fontes emissoras de ruído na CVB. Assinala-se que o módulo 08 está na parte norte do local de implantação da CVB, ou seja, afastado de recetores sensíveis. No que diz respeito ao modulo 07, embora este esteja mais perto do limite sul do projeto, o estudo prévio prevê que o projeto de execução adote medidas de insonorização dos equipamentos (por exemplo dos compressores).

Desta forma, havendo a devida insonorização de equipamentos/edifícios não se prevê o incumprimento do critério de incomodidade nem de valores limite de exposição junto dos recetores sensíveis.

Assim, o impacte decorrente do funcionamento do projeto, embora **negativo**, **direto**, **provável**, **permanente**, **restrito,** de **magnitude moderada**, será de **baixa intensidade** e **pouco significativo**, em virtude da potencial alteração dos níveis de ruído ser residual.

5.7.2.3 Fase de desativação

A fase de desativação, a ocorrer, corresponderá ao processo de remoção dos equipamentos produtivos e a eventuais demolições de estruturas que sendo tão especificas desta atividade não possam ser reaproveitadas para outras atividades industriais que venham a ocupar o espaço. A essas atividades associa-se o tráfego de veículos para transporte dos equipamentos/resíduos gerados.

Essas atividades correspondem a uma típica atividade de construção/demolição ocorrendo emissão de ruído. Contudo, face à localização do estabelecimento, não são expectáveis alterações dos níveis sonoros diferentes das que ocorreram na fase de construção, junto aos recetores sensíveis.

No Quadro 5.24 apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto sobre o ambiente sonoro.

Quadro 5.24 – Significância dos impactes negativos sobre o ambiente sonoro.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Alteração dos níveis sonoros	Reduzida	Baixa	Insignificante
Funcionamento		Moderada	Baixa	Pouco significativo
Desativação		Reduzida	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 perspetivas 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 das atividades de desmatação, de movimentação de terras, da circulação de máquinas e da construção do edificado/infraestruturação, culminando com a artificialização de uma parte significativa dos mesmos.

Neste âmbito, os impactes sobre os solos e respetivo uso fazem-se sentir da seguinte forma:

- Desmatação – A remoção da vegetação e a limpeza do terreno são realizados com recurso à circulação de maquinaria pesada na área de intervenção, conduzindo à compactação dos solos. No presente caso serão afetados de forma permanente cerca de 8,06 ha (7,3 afetos à CVB e 0,76 ha afetos à rua da Morena). A área de implantação dos projetos associados 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais' e 'valorização e reabilitação do troço do Ribeiro do Caneiro' também serão previamente desmatadas (1,16 ha), mas não serão alvo de impermeabilização. O projeto do 'pipeline' ao instalar-se na rua da Morena, não interfere com os solos;
- Movimentações de terras – As movimentações de terras, conduzem à destruição do perfil natural do solo nomeadamente do seu horizonte superficial, inviabilizando as funções que essa estrutura do solo desempenha no ecossistema;
- Construção do edificado e infraestruturação – A construção do edificado e a infraestruturação da área da CVB e da requalificação da rua da Morena culmina com a impermeabilização definitiva do solo 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 vegetação e movimentações de terras) é utilizada maquinaria pesada na área de intervenção (escavadoras, niveladoras e camiões basculantes). Esta maquinaria, além da compactação que causa aos solos, pode eventualmente causar poluição devido a eventuais perdas de óleos/combustíveis na sequência de incidentes com máquinas em funcionamento;
- Estaleiro de obra – existirá um estaleiro de apoio à obra no qual poderão ser armazenados materiais. O mesmo poderá servir como parque de resíduos da obra.

Face ao descrito, a desmatação 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 antrosolos cumúlicos, os quais correspondem a solos modificados pelo homem, aos quais se associam (neste caso), sobretudo culturas de regadio. Do ponto de vista agrícola, estes solos apresentam aptidão moderada (classe A2), sendo que, cerca de 51% da área de implantação da CVB (3,7 ha) está atualmente afeta ao uso agrícola. O projeto associado 'requalificação da Rua da Morena' ocupará 0,49 ha de área agrícola. Ressalva-se, no entanto, que, na área de estudo estas áreas agrícolas não estão abrangidas pela Reserva Agrícola Nacional. No Quadro 5.25 apresenta-se uma síntese das áreas alvo de desmatação. É sobre estas áreas que incidirão os principais impactes ao nível dos solos.

Quadro 5.25 – Áreas intervencionadas pela atividade de desmatação em cada um dos projetos (em hectares).

Uso do solo	CVB	Rua da Morena	Intercetor	Ribeiro Caneiro (1)
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	3,75	0,49	0,09	0,22
Florestas de Eucalipto	1,04	0,27	0,13	0,12
Florestas de pinheiro-bravo	0,18	0	0	0
Florestas de outras folhosas (autóctones)	1,83	0	0,15	0,23
Matos	0,28	0	0,04	0,18

Total desmatado	**7,08**	**0,76**	**0,41**	**0,75**

Nota 1 – A área considerada para desmatação pelo projeto de execução 'Valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro' é de 1,5 ha. Contudo, tendo em conta que 50% desta desmatação ocorre no interior do polígono de implantação da CVB, para efeitos do presente cálculo/avaliação apenas se considera a desmatação realizada no exterior daquele polígono, estando a restante já contabilizada na área da CVB.

De acordo com os dados apresentados no Quadro 5.25, no âmbito da implementação do projeto, serão afetados 4,55 ha de solo afeto à atividade agrícola, sobretudo milho, estando identificadas nesta área 4 parcelas com exploração agrícola (três das quais com milho e uma com couve). Acresce ainda a presença de 'latadas' de vinha na periferia de duas das parcelas. Importa referir, tal como desenvolvido no subcapítulo 4.12.6 'Comunidade local', que estas parcelas não estão abrangidas por nenhum benefício à exploração de atividade agrícola e que, inclusivamente, duas delas já são propriedade da LIPOR, na medida em que já foram adquiridas aos antigos proprietários. Importante referir que não é afetada qualquer área de RAN.

Na presente avaliação, cabe ainda ressalvar a intervenção a realizar sobre o ribeiro do Caneiro, a qual contribuirá para prevenir inundações atualmente existentes em parte da área de intervenção, nomeadamente sobre algumas parcelas agrícolas (tal como descrito nos subcapítulos 4.4.2 e 5.5.2). Não obstante os efeitos negativos causados por essas inundações, nomeadamente ao nível dos efeitos erosivos/arrastamento de solo arável, quando lentas, as inundações contribuem para o processo natural de fertilização de solos agrícolas por aluviamento. No presente caso esta situação deixará de ocorrer. Contudo, não se releva de todo este impacte potencialmente negativo, na medida em que a montante do mesmo há que ter em atenção que, na área de estudo, os solos agrícolas que deixarão de ser influenciados pelas inundações, passarão a ser totalmente ocupados pela CVB, ou seja, passarão a estar artificializados, deixando de ocorrer aí a atividade agrícola.

Do ponto de vista das características morfológicas/aptidão dos solos, tendo em conta as atuais características da área e as atividades de desmatação e movimentação de terras que serão desenvolvidas sobre esses solos, com a posterior artificialização, considera-se que os impactes, na área de implantação da CVB, nomeadamente no que respeita às suas funções ecossistémicas, derivadas essencialmente da artificialização, serão **negativos**, **diretos**, **certos**, **permanentes**, **isolados** e de **magnitude moderada**, sendo de **intensidade média** (pelo facto de serem afetados solos com aptidão agrícola), pelo que no global serão **significativos**.

Do ponto de vista do uso, as operações construtivas culminarão com a artificialização do local de implantação da CVB e da área sobre a qual ocorrerá parte do alargamento da rua da Morena. Neste cenário, observa-se uma artificialização de áreas atualmente ocupadas com culturas agrícolas (cerca de 3,75 ha na área da CVB e 0,49 ha na área da rua da Morena) e com floresta indígena (1,83 ha na área da CVB), considerando-se que esta artificialização, no âmbito local onde ocorre, nomeadamente pela alteração do uso agrícola, constitui um impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **isolado** e de **magnitude moderada,** sendo de **intensidade média** e **significativo**.

Apesar de considerados significativos, estes impactes não são mitigáveis à escala do presente projeto. Considerando a área em causa, e o facto de o projeto ter que ser implantado em área adjacente às atuais instalações da LIPOR I, nomeadamente da CVO (face às sinergias que tem com a mesma, tal como referido no capítulo 3.5 'Alternativas'), não existem alternativas para a implantação do projeto que permitam mitigar o impacte.

Já os projetos associados 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais' e 'valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro', apesar de afetarem quer área agrícola quer áreas de floresta autóctone, face à reduzida área intervencionada e considerando que não se traduzirão em áreas artificializadas, mantendo a permeabilidade dos solos, não terão implicações relevantes sobre esta componente.

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, ou a partir do estaleiro (substâncias e resíduos armazenados), não se releva este impacte na medida em que a área em causa deixará de ter uso

agrícola e florestal, passando a constituir uma área artificializada/impermeabilizada para uso industrial, deixando de fornecer os serviços ecossistémicos que um determinado grau de contaminação poderia afetar.

No âmbito da presente avaliação, cabe ainda referir que o balanço de terras relativo ao projeto de terraplenagens será negativo, ou seja, será necessário recorrer a uma área de empréstimo, a qual deverá fornecer um volume de 9900m^3 para que o projeto alcance as cotas previstas. Contudo, este aspeto não deverá ter qualquer impacte sobre os solos de outras áreas, nomeadamente da área de empréstimo, na medida em que o Estudo Prévio refere que a mesma deve corresponder a uma área devidamente licenciada (pedreira), a definir em sede de projeto de execução.

5.8.2.2 Fase de funcionamento

Os impactes 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 CVB, assume como ponto de partida os impactes permanentes do final da fase de construção, nomeadamente a impermeabilização. A partir desse momento, a área de implantação CVB, passará a estar, do ponto de vista da carta de ocupação do solo, inserida na classe 1.2.1.1 '*Indústria*'. A operação em si não constituirá impactes relevantes sobre as características morfológicas dos solos presentes na área de estudo.

A área sobre a qual foi efetuado o alargamento da Rua da Morena, passará a estar inserida na classe 1.4.1.1 '*rede viária e espaços associados*'. As áreas de implantação dos restantes projetos associados manterão o tipo de ocupação do solo atualmente existente.

Nesta fase, tendo em consideração o tipo de atividade desenvolvida/características do projeto da CVB bem como dos projetos associados, não se prevê ocorrência de impactes sobre os solos da área de estudo.

Contudo, a CVB, no decurso do processo de tratamento dos biorresíduos, produzirá composto para utilização na agricultura. Este produto constitui-se como uma alternativa sustentável aos fertilizantes químicos, contribuindo para melhorar a estrutura do solo, aumentar a retenção de água e fornecer nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas, pelo que, a este nível a CVB terá um impacte positivo indireto nos solos onde o composto for utilizado.

5.8.2.3 Fase de desativação

A fase de desativação, a ocorrer, corresponderá ao processo de remoção dos equipamentos que foram colocados no âmbito do projeto e a eventuais demolições de estruturas que, sendo tão específicas desta atividade, não possam ser reaproveitadas para outras atividades industriais que venham a ocupar o edificado em causa. Não é expectável que venha a ocorrer remoção de pavimentos pois estando a área artificializada e localizada em zona de atividades económicas, o previsível é que seja ocupada por outra atividade industrial.

Nesta fase não são expectáveis impactes sobre os solos.

No Quadro 5.26 apresenta-se a significância dos impactes do projeto sobre os solos.

Quadro 5.26 – Significância dos impactes sobre os solos.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Destruição das características morfológicas/aptidão dos solos Artificialização dos solos	Moderada	Média	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 Central de Valorização de Biorresíduos (CVB) 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.

A presente análise é realizada tendo por base os IGT descritos no capítulo 5.8, nomeadamente: o PNPOT e os PDM's de Gondomar e de Valongo.

5.9.2 Classificação de impactes

5.9.2.1 Plano Nacional da Política de Ordenamento do Território

O PNPOT baseia a sua estratégia no conceito da 'Coesão Territorial', estabelecendo um modelo territorial com vista a enfrentar as mudanças críticas com resiliência, capacidade adaptativa e geração de novas oportunidades, e induzir respostas aos desafios que se colocam ao País.

O PNPOT estabelece 50 medidas de políticas distribuídos por 5 domínios de intervenção (Natural, Social, Económico, Conectividade e Governança Territorial), destacando-se no âmbito da presente avaliação, face ao projeto em questão, os domínios 'Económico' e 'Conetividade'.

O projeto em avaliação consiste na instalação de uma unidade de tratamento para valorização de biorresíduos aumentando a capacidade de tratamento centralizado de resíduos alimentares. Para além da valorização material sob a forma de composto, a unidade permitirá a valorização energética do fluxo de biogás produzido sob a forma de biometano, o qual será injetado na rede local da concessionária Portgás.

Neste contexto, considera-se que o projeto em avaliação concorre para "*potenciar a utilização e produção de energias renováveis, através de medidas de eficiência energética e produção própria de energia nas infraestruturas; implementar estratégias de prevenção e gestão de resíduos; e dinamizar soluções de recolha seletiva multimaterial e orgânica, prosseguindo o cumprimento da hierarquia de resíduos e otimizando as infraestruturas associadas*", medida esta contemplada no domínio 'Conetividade' (medida 4.1).

O projeto vai de encontro aos objetivos operacionais da medida 4.1, uma vez que contribuirá para:

- "*Reduzir os impactos adversos decorrentes da produção e gestão de resíduos, suportada num upgrade tecnológico nas instalações de tratamento*"; e
- "*promover a eficiência da utilização de recursos na economia, com utilização de resíduos como matéria-prima, dando continuidade e aumentando o ciclo de vida dos recursos primários*", fomentado assim, o conceito de economia circular (medida 3.11).

Desta forma considera-se que o projeto em avaliação contribui de forma relevante para a prossecução dos objetivos do PNPOT, nos domínios económico e conetividade.

5.9.2.1 Plano Diretor Municipal de Gondomar

<u>Ordenamento</u>

Ao abrigo do PDM de Gondomar, e do ponto de vista da qualificação do solo para efeitos de ocupação, uso e transformação do solo, a área da implantação da CVB encontra-se classificada como 'espaço agrícola', não incluído em RAN, pertencente à tipologia de Solo Rural. A área de implantação da requalificação da rua da Morena, encontra-se classificada como 'espaço agrícola', não incluído em RAN, pertencente à tipologia de Solo Rural, e em espaços de atividades económicas, da categoria de solo urbano.

De acordo com o regulamento do PDM "*O solo rural visa a proteção e o aproveitamento dos recursos naturais, agrícolas, florestais e geológicos e destina-se ao desenvolvimento das funções produtivas em função da aptidão do solo e à conservação dos ecossistemas e valores naturais e culturais (património arquitetónico e arqueológico) que garantam a biodiversidade e a integridade biofísica natural e antrópica fundamental do território, devendo a edificação no solo rural restringir-se ao indispensável*."

Relativamente ao espaço agrícola, o regulamento do PDM de Gondomar determina que "*os espaços agrícolas integram as manchas agrícolas de elevada fertilidade, bem como os solos de aptidão marginal e que, globalmente, se destinam, preferencialmente, à manutenção e desenvolvimento do potencial produtivo. Os espaços agrícolas podem ainda acolher outras atividades complementares ou potenciadoras do aproveitamento dos recursos em presença.*"

Estando o projeto inserido em espaço agrícola não incluído em RAN, a edificabilidade restringe-se aos seguintes casos:

- *Instalações de apoio direto e exclusivo a atividades agrícolas ou pecuárias;*
- *Instalações de transformação de produtos agrícolas ou pecuários ou de caráter industrial ou comercial complementares da atividade agrícola;*
- *Construção, ampliação e alteração de edifícios para fins habitacionais;*
- *Construções afetas à prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos e respetivos anexos de apoio à exploração;*
- *Construção, ampliação e alteração de edifícios para fins turísticos, de desporto ou lazer, ou para equipamentos de utilização coletiva.*

Neste contexto, o projeto em avaliação não é compatível com o PDM de Gondomar, atualmente em vigor, ficando a sua compatibilidade dependente de uma alteração ao PDM que venha a ocorrer na sequência do desfecho do presente procedimento de AIA com Declaração de Impacte Ambiental favorável condicionada e/ou da revisão em curso.

Em caso de decisão favorável condicionada, e na sequência da 2.ª revisão do Plano Diretor Municipal de Gondomar será expectável que a área de implantação da CVB seja reclassificada, eventualmente como '*Espaços de equipamentos e outras infraestruturas*' à semelhança da classe de uso existente na área de implantação da Central de Valorização Orgânica na LIPOR I.

Relativamente à rua da Morena, a requalificação será desenvolvida através do alargamento do perfil transversal para poente do atual perfil longitudinal da rua. No troço coincidente com classe de 'espaço agrícola', não incluído em RAN, o projeto não é compatível com o PDM de Gondomar. No troço coincidente com a classe de uso 'espaços de atividades económicas' a requalificação da rua da Morena é compatível com o PDM.

Do ponto de vista das restantes plantas de ordenamento, constata-se que, quer a área de implantação da CVB, quer a área afeta à requalificação da rua da Morena, se inserem em áreas de salvaguarda devido à estrutura ecológica municipal (Planta de Ordenamento – áreas de salvaguarda) (Figura 4.51 no Capítulo 4.8). Também os projetos associados 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais' e 'Valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro' se implantam na estrutura ecológica municipal.

Segundo o regulamento do PDM de Gondomar, são admitidas intervenções que se compatibilizam com a estrutura ecológica municipal, nomeadamente, *novos arruamentos e infraestruturas básicas, na falta de alternativa viável fora destas áreas.* Neste contexto, a requalificação da rua da Morena, a alteração do traçado do intercetor de águas residuais e a valorização e reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro são compatíveis com as áreas de salvaguarda. No que concerne à implantação da CVB, não sendo compatível, a sua implantação fica dependente do desfecho do procedimento de AIA.

Quanto à Planta de Zonamento Acústico, quer a área de implantação da CVB quer dos projetos associados, não conflituam com o zonamento acústico sendo compatíveis (Figura 4.52 no Capítulo 4.8).

Condicionantes

De acordo com a planta de condicionantes, constata-se que, na área de implantação da CVB e dos projetos associados: 'requalificação da rua da Morena' e 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais', ocorre a tipologia de REN '*Leito dos cursos de água e respetiva margem'* correspondente ao ribeiro do Caneiro e a uma linha de água afluente (Figura 5.11). Neste contexto, importa referir que o projeto associado do 'pipeline' se implantará na rua da Morena.

De acordo com o artigo 20.º do Regime Jurídico da REN (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto), nas áreas incluídas na REN são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

a) Operações de loteamento;
b) Obras de urbanização, construção e ampliação;
c) Vias de comunicação;
d) Escavações e aterros;
e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica.

Contudo, no regime jurídico da REN (RJREN) excetuam-se usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN (ponto 2 do artigo 20.º).

De acordo com o Anexo I do RJREN, nos 'leitos e nas margens dos cursos de água' podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

i) Assegurar a continuidade do ciclo da água;
ii) Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água;
iii) Drenagem dos terrenos confinantes;
iv) Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola;
v) Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos;
vi) Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
vii) Interações hidrológico-biológicas entre águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente a drenância e os processos físico-químicos na zona hiporreica.

Tendo em conta que a implantação da CVB conduzirá ao desvio de um troço do atual curso de água – ribeiro do Caneiro - o projeto não é compatível com a REN, afetando, também, o domínio público hídrico.

No entanto, de acordo com o ponto 3 do artigo 21.º do RJREN, "*nos casos de infraestruturas públicas, nomeadamente rodoviárias, ferroviárias, portuárias, aeroportuárias, de abastecimento de água ou de saneamento, sujeitas a avaliação de impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da ação*".

Caso o projeto obtenha o reconhecimento do interesse púbico, de acordo com o estipulado no ponto n.º 7 do artigo 16º-A do Decreto-Lei n.º 124/2019 de 28 de agosto, *estão "sujeitas a um regime procedimental simplificado as alterações de delimitação da REN decorrentes de projetos públicos ou privados objeto de procedimento de que resulte a emissão de declaração de impacte ambiental ou decisão de incidências ambientais favorável ou condicionalmente favorável.*"

Por forma a salvaguardar o curso de água e as suas funcionalidades, a implantação da CVB tem como projeto associado o projeto de 'valorização e reabilitação do troço do Ribeiro do Carneiro' na área coincidente com a área de implantação da CVB (Figura 3.10). Tal como descrito no subcapítulo 4.4.2, o ribeiro do Caneiro

apresenta diversos constrangimentos ao escoamento, entre os quais a sua pequena geometria e a presença de troços artificializados (entubados), o que, por vezes, se traduz no galgamento das margens pelos caudais pluviais afluentes, impedindo o desempenho adequado das funções reconhecidas pelo regime jurídico.

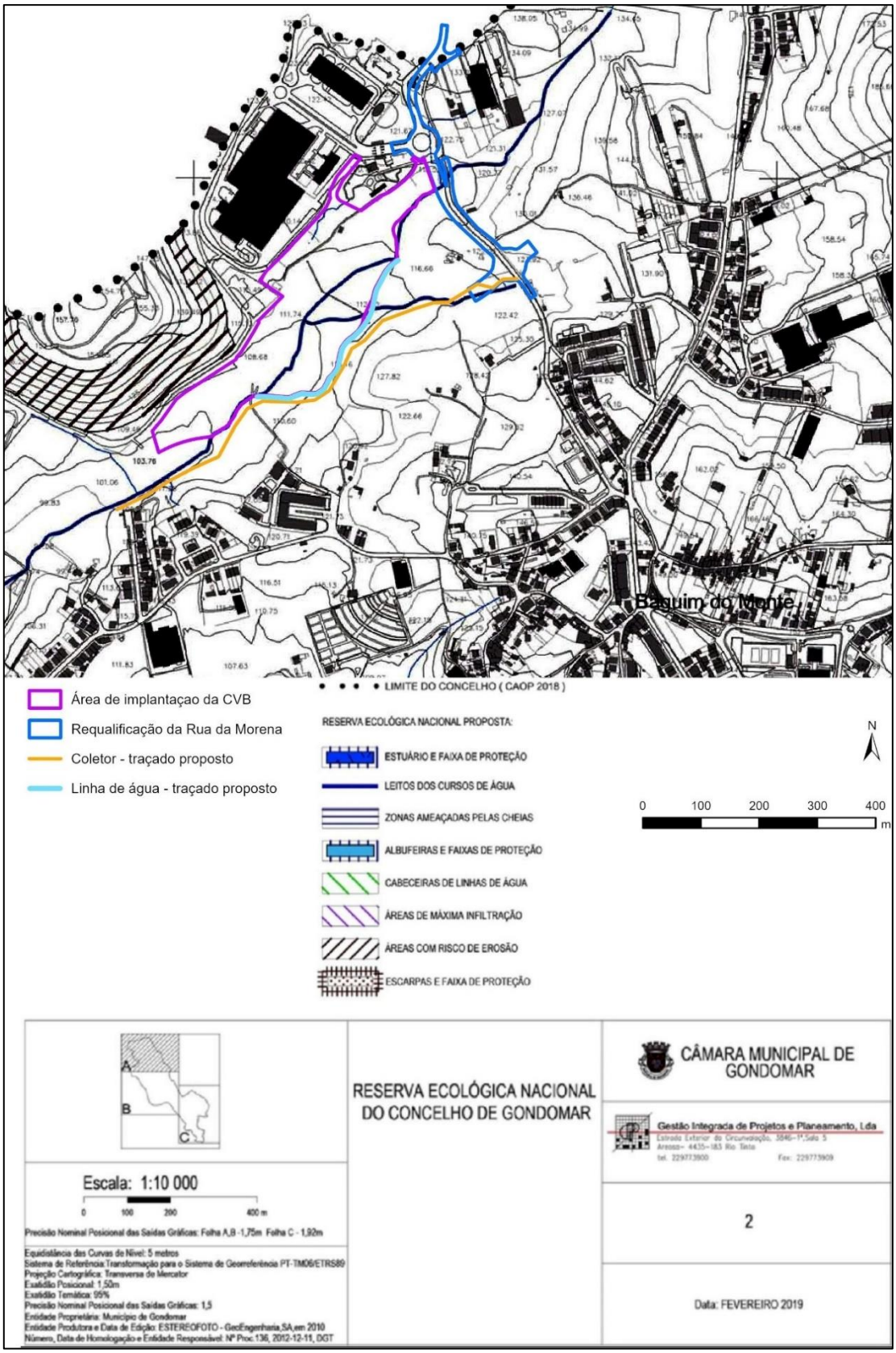


Figura 5.11 – Extrato da carta de REN do PDM de Gondomar com sobreposição do projeto da CVB e projetos associados.

O novo troço do ribeiro do Caneiro foi dimensionado de forma a conter a totalidade do escoamento para um período de retorno de 100 anos. Para tal, o projeto propõe um canal em forma trapezoidal, com uma inclinação das margens de 45°, aplicação de grade-viva e plantação de vegetação ribeirinha nas margens (tal como descrito no subcapítulo 3.6.1).

Este troço passará a integrar a REN na tipologia de '*Leito dos cursos de água e respetiva margem*' em substituição do troço atual, considerando-se que o projeto proposto para valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro contribui para a renaturalização do curso de água, e contenção da totalidade do escoamento dentro do leito, assegurando o desempenho das funções ecológicas reconhecidas pelo regime jurídico da REN.

Neste contexto, o troço do curso de água renaturalizado contribuirá para manter a REN no que são as funções desempenhadas, destacando-se, neste contexto, *a continuidade do ciclo da água, a funcionalidade hidráulica e hidrológica da rede hidráulica presente na área, a prevenção das situações de risco de cheias/galgamento das margens.* Será constituído um novo domínio público hídrico.

De salientar que, pela análise da Figura 5.11, no extremo nordeste da área de implantação da CVB se identifica uma aparente sobreposição/interferência entre o limite da CVB e o troço do ribeiro do Caneiro inscrito na REN como 'leito do curso de água'. Contudo, salienta-se que a posição em planta do limite do projeto, se baseia em levantamento topográfico devidamente georreferenciado, enquanto a posição das linhas de água obtidas a partir da planta de condicionantes do PDM de Gondomar, apresentam um certo grau de desvio (divergência) relativamente à sua posição exata. Assim, verificam-se por vezes algumas discrepâncias entre ambas. Na presente situação, salienta-se que o polígono de implantação da CVB de facto, nesse troço, não interfere com o leito do ribeiro do Caneiro, existindo, inclusivamente, no interior do polígono definido pelo estudo prévio para implantação da CVB, uma faixa de 10 m de servidão ao ribeiro, salvaguardando assim o domínio público hídrico (tal como demonstrado nas peças desenhadas constantes do Anexo II.A no Volume III).

No que se refere ao projeto de requalificação da rua da Morena este 'atravessará' quer o ribeiro do Caneiro quer uma linha de água afluente na margem esquerda). No caso do ribeiro do Caneiro, será necessário prolongar a passagem hidráulica atualmente existente (de 22 para 44,7 m), enquanto na linha de água afluente será necessário construir uma nova passagem hidráulica (com 39 m de extensão). Estas intervenções traduzem-se na artificialização desses dois troços. Contudo, a extensão afetada será muito reduzida sendo mantida a funcionalidade do ecossistema de REN, nomeadamente no que respeita à funcionalidade hidrológica e hidráulica, a qual, na passagem hidráulica associada ao ribeiro do Caneiro será melhorada. Acresce que nesses troços não existe qualquer vegetação ripícola.

Quanto ao projeto de 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais' este, atravessará a linha de água afluente ao ribeiro do Caneiro, na proximidade com a rua da Morena. Daí para jusante o intercetor acompanhará a margem esquerda deste curso de água, até ao seu encontro com o 'novo' traçado do ribeiro do Caneiro, acompanhando a margem esquerda do ribeiro.

Atendendo a que o afluente ao ribeiro do Caneiro, se encontra classificado como REN ('Leitos e margens dos cursos de água) a travessia do curso de água para a colocação do novo traçado do intercetor afetará o regime da REN durante a fase construção, na medida em que para a concretização do coletor será necessário a abertura de uma vala para colocação da tubagem. Contudo, após a conclusão da obra será mantida a restrição de utilidade pública e o respetivo serviço de ecossistema.

Acresce, que, com exceção da zona de atravessamento do referido afluente, no restante traçado proposto para o intercetor, o projeto garante um afastamento mínimo de 5 m ao limite do leito dos cursos de água em causa, permitindo mitigar assim os riscos de instabilidade hidromorfológica dos leitos e margens dos cursos de água em questão.

De acordo com o regime jurídico da REN excetuam-se usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN

(ponto 2 do artigo 20.º). Consideram-se compatíveis com os objetivos mencionados os usos e ações que, cumulativamente (ponto 3 do artigo 20.º):

- Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do Anexo I; e
- Constem do Anexo II do Decreto-Lei n.º 124/2019, que dele faz parte integrante, nos termos dos artigos seguintes, como:
    i. Isentos de qualquer tipo de procedimento; ou
    ii. Sujeitos à realização de comunicação prévia.

No que diz respeito à requalificação da Rua da Morena, de acordo com o Anexo II, o projeto enquadra-se na alínea o) do ponto II – infraestruturas, na medida em que, se trata de um '*Melhoramento, alargamento de plataformas e de faixas de rodagem e pequenas correções de traçado de vias e de caminhos públicos existentes'*. Neste caso em concreto, a requalificação está isenta de qualquer tipo de procedimento.

Relativamente ao intercetor de águas residuais, a reformulação em causa, de acordo com o Anexo II do RJREN, enquadra-se na alínea d) do ponto II – infraestruturas, na medida em que se trata de infraestruturas de drenagem e tratamento de águas residuais. Neste caso em concreto, a alteração do traçado do intercetor está sujeita a realização de comunicação prévia. De acordo com o artigo 22.º, a comunicação prévia é realizada por escrito e dirigida à comissão de coordenação e desenvolvimento regional, acompanhada dos elementos instrutórios previstos em portaria a aprovar pelo membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território.

Do ponto de vista das restantes plantas de condicionantes, constata-se que, quer a área de implantação da CVB, quer os projetos associados não conflituam com áreas percorridas por incêndios (Figura 4.55 no Capítulo 4.8), nem com áreas de risco de incêndio florestal (Figura 4.56 no Capítulo 4.8), pelo que a este nível o projeto em avaliação é compatível com o PDM de Gondomar.

5.9.2.1 Plano Diretor Municipal de Valongo

Uma pequena secção do extremo norte do projeto de requalificação da Rua da Morena insere-se no concelho de Valongo (conforme Figura 4.59 no Capítulo 4.8). Essa secção, do ponto de vista da classificação e qualificação do solo para efeitos de ocupação, uso e transformação do solo, insere-se em área classificada como '*Espaço de atividades económicas*' pertencente à categoria de solo urbano.

Atendendo a que a requalificação da rua da Morena ocorre numa área industrial, e sobre o traçado da via já existente, a qual será intervencionada para correção ligeira do perfil transversal, esta intervenção é compatível com a planta de ordenamento do PDM de Valongo.

Relativamente à planta de condicionantes, a secção do projeto de requalificação da Rua da Morena em causa não colide com nenhuma servidão administrativa e restrição de utilidade pública nem por qualquer outra condicionante, do concelho de Valongo.

5.10. Biodiversidade

5.10.1 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;
- Baixo – 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 impacte de natureza positiva.

5.10.2 Classificação de impactes

Previamente à análise que de seguida se apresenta é de ressalvar 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 e Zona Especial de Conservação 'Valongo') localizam-se a 2,8 km de distância, estando assim fora da área de influência do local de implantação do projeto, tal como representado na Figura 4.60 do Capítulo 4.9.

5.10.2.1 Flora e Vegetação

Na fase de construção os impactes sobre a flora e vegetação resultam sobretudo das ações de desmatação, movimentação de terras e circulação de máquinas. Ocorrerá uma afetação direta e permanente das comunidades vegetais através das operações de desmatação.

Nesta fase, a primeira etapa de intervenção consiste na limpeza do terreno que se iniciará pelo corte e arranque da vegetação presente na área de intervenção direta.

A maior parte da área de implantação da CVB é ocupada pelo biótopo agrícola, o qual detém o maior número de espécies no contexto da área de intervenção. Contudo, trata-se de espécies ruderais características de meios fortemente intervencionados pela atividade humana (agricultura) não possuindo, no caso em análise, especial interesse conservacionista. Ao nível dos biótopos florestais em presença (eucaliptal e salgueiral) a comunidade florística é também composta por espécies comuns e sem estatuto de conservação.

Na área de implantação da CVB foram identificados 6 sobreiros (espécie protegida ao abrigo da legislação nacional), presentes sobretudo em área de eucaliptal e zona limítrofe. Um dos exemplares é de grande porte, tendo o *layout* do Estudo Prévio enquadrado a sua salvaguarda, constituindo este uma condicionante ao desenvolvimento do Projeto de Execução. Os restantes exemplares deverão ser removidos.

Os projetos associados, em termos de afetação da flora e vegetação sobrepõem-se, também, maioritariamente, a áreas agrícolas, dominadas pelas espécies cultivadas e por espécies ruderais, assim como áreas florestais (eucaliptal e salgueiral) e matos (silvados).

Assim, do ponto de vista do valor florístico, embora a destruição da flora na globalidade da área de intervenção (incluindo CVB e projetos associados) seja um impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **isolado** e de **magnitude moderada**, este será de **baixa intensidade** e **pouco significativo**. Há, no entanto, que acautelar, em sede de Projeto de Execução, uma medida compensatória para o abate dos sobreiros.

Apesar do reduzido interesse conservacionista das espécies de flora presentes na área de intervenção, na área de estudo, identificou-se a presença de um habitat inscrito no Anexo I da Diretiva Habitats: '*Bosques ripícolas ou paludosos de amieiros, salgueiros ou bidoeiros*' (Habitat 91E0), sendo que no presente caso se trata do subtipo pt3 '*amiais e salgueirais paludosos*'. No global da área de estudo cartografaram-se 2,63 ha ocupados por este habitat, sendo que no interior da área de implantação da CVB, a área ocupada pelo habitat é de 1,56 ha.

Também os projetos associados 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais' e 'valorização e reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro', no corredor de implantação, afetarão 0,33 ha deste habitat (Figura 5.12). Os projetos de 'requalificação da rua da Morena' e do '*pipeline*' não afetarão qualquer área de habitat com interesse conservacionista.

A falta de limpeza/constrangimentos ao escoamento nas linhas de água, que se traduzem no extravasamento dos caudais para a área adjacente e consequente encharcamento, associados ao abandono agrícola que ocorreu nos últimos 20 a 30 anos, favoreceu o desenvolvimento neste local de *Salix atrocinerea* (borrazeira-negra) e *Alnus glutinosa* (amieiro). Contudo, face ao histórico recente de recolonização, existe uma tendência para os proprietários cortarem os salgueiros para aproveitamento da lenha. Acresce ainda que a forte intervenção nesta área se traduziu numa intensa presença de espécies invasoras, sobretudo erva-da-fortuna, o que também contribui para a reduzida presença de espécies biodindicadoras do habitat.

Face ao descrito, e apesar de se tratar de um habitat prioritário, tendo em conta o elevado grau de degradação, considera-se que a destruição de uma área de 1,89 ha (1,56 ha na área da CVB e 0,33 ha na área dos projetos associados), representa um impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente** (destruição do habitat), **isolado** de **magnitude moderada**, de **média intensidade** e **significativo**.

Após a retirada da vegetação, segue-se a mobilização de terras (escavação e aterro) necessária para atingir as cotas de implantação do projeto. Estas ações serão realizadas com o auxílio de maquinaria pesada. Um aspeto que poderá ocorrer durante a atividade da movimentação de terras e da 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. Considera-se assim, que este impacte, embora **negativo,** é **indireto**, **possível**, **temporário**, **restrito** e de **muito baixa intensidade,** pelo que no global é **insignificante**.

Tendo em conta que no decurso dos trabalhos de campo se identificou a presença de 9 espécies de flora exótica invasora, algumas das quais com 'nível de risco' elevado, e que as movimentações de terras constituem, normalmente, uma ação fomentadora de novos focos de invasão e/ou intensificação dos já existentes, há que acautelar esta situação em sede de Projeto de Execução e respetiva obra, pelo que no Capítulo 7 se propõem as medidas de mitigação consideradas adequadas.

Na fase de funcionamento, a qual corresponde à presença da CVB, ao processo produtivo (tratamento dos resíduos orgânicos) e à circulação dos veículos, não são esperados quaisquer impactes negativos sobre a flora e vegetação da área envolvente.

Na fase de desativação também não são esperados quaisquer impactes sobre a flora e vegetação pois a mesma ocorre em área totalmente artificializada.

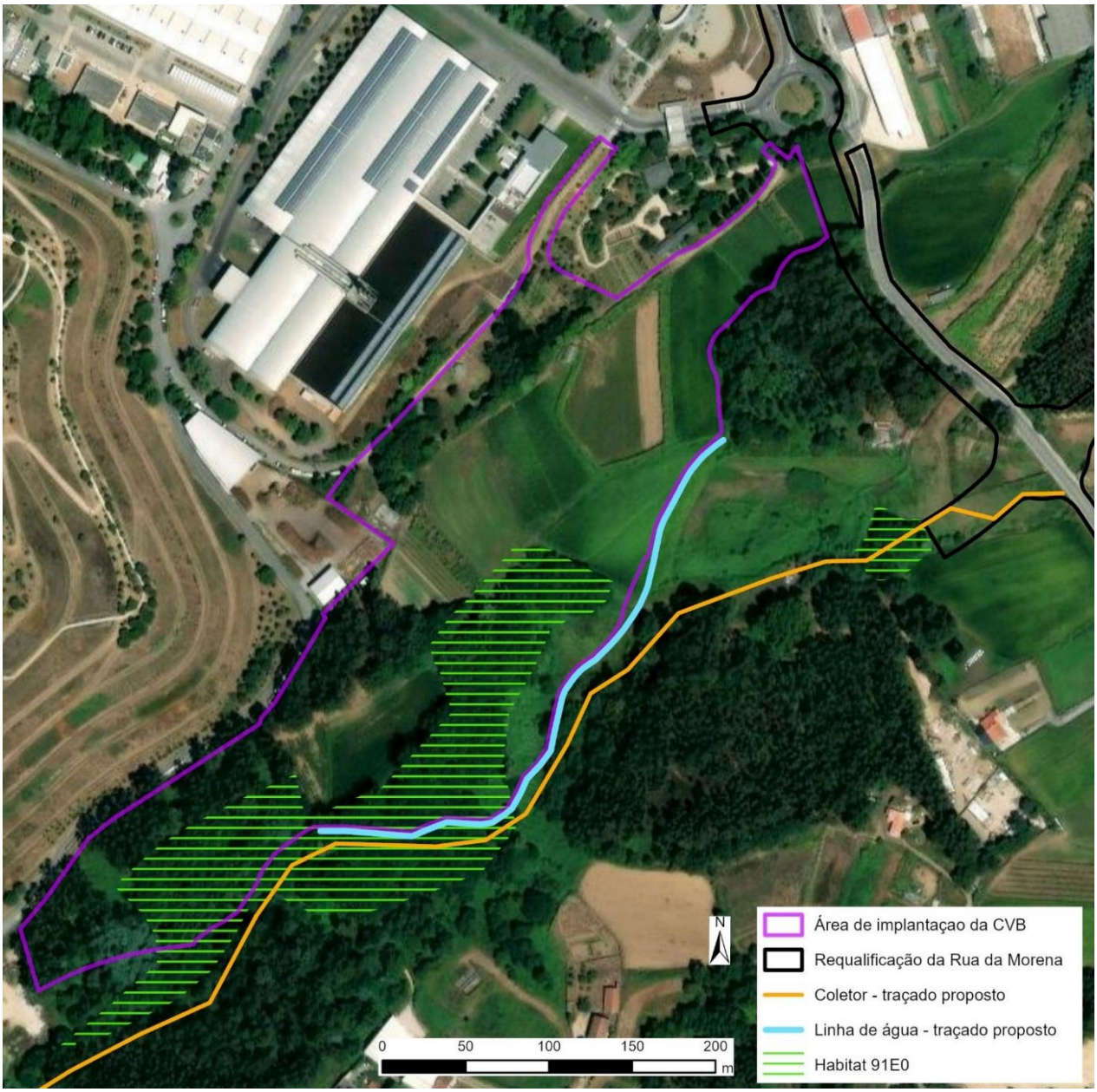


Figura 5.12 – Sobreposição do projeto da CVB e projetos associados com o Habitat 91E0 'Bosques ripícolas ou paludosos de amieiros, salgueiros ou bidoeiros'.

5.10.2.2 Fauna

Na fase de construção os principais impactes da obra sobre a fauna encontram-se associados às seguintes ações:

- Desmatação;
- Movimentação de terras (escavação e aterros);
- Circulação de máquinas na área de intervenção;
- Infraestruturação e edificação.

As etapas relacionadas com a preparação do terreno, nomeadamente no que se relaciona com a desmatação e a subsequente movimentação de terras, 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.

A circulação de máquinas e veículos pesados afetos sobretudo às operações de escavação e aterro a realizar, bem como as atividades de infraestruturação e edificação que se seguem, e que serão realizadas com o apoio de operários da construção civil, introduzirão nesta área um elevado grau de perturbação sobre a fauna. Como consequência, após o início da obra, a fauna que atualmente ocorre na área de intervenção e área imediatamente adjacente afastar-se-á para as áreas vizinhas (efeito de exclusão).

Na área de estudo, segundo o levantamento realizado, e apresentado no subcapítulo 4.9, ocorrem potencialmente 17 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 estatudo de conservação desfavorável). Todas estas espécies encontram habitat favorável na área de implantação direta da CVB, tendo sido confirmada a presença de 3 dessas espécies.

Com o desenrolar das obras a maior parte destas espécies deixará de marcar presença na área de intervenção direta. Considerando as características dos biótopos atualmente presentes na área de intervenção, os quais apresentam algum grau de continuidade com a área imediatamente adjacente (sobretudo nos quadrantes sul e poente), é de esperar que as espécies com maior capacidade de movimento (aves e mamíferos) procurem essas áreas para se refugiarem e procurarem alimento. Deste ponto de vista, a herpetofauna, sobretudo os anfíbios, maioritariamente associados ás linhas de água e suas proximidades, será o grupo mais afetado. No entanto, não é expectável que a intervenção coloque em causa a conservação de espécies com especial interesse conservacionista nesta área, até porque o projeto de valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro tenderá, a prazo, a mitigar esses impactes. O recurso a técnicas de engenharia natural, o desentubamento de uma parte significativa do ribeiro e a criação de um pequeno plano de água permanente na zona de confluência da linha de água afluente com o ribeiro, tem potencial para fomentar a funcionalidade deste corredor ecológico, constituindo-se como uma intervenção positiva.

Tendo em conta as características dos biótopos presentes 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 impacte deverá ser de **intensidade baixa** e **pouco significativo**.

A fase de funcionamento corresponde à CVB em operação, ocorrendo aí a circulação de veículos pesados com as respetivas operações de descarga de biorresíduos e de expedição de produto (composto), presença de operários e operação dos equipamentos que constituirão uma perturbação permanente sobre as espécies de fauna presentes na área adjacente. À área de cariz agrícola e florestal sucede-se uma área maioritariamente artificializada de natureza industrial. A iluminação do novo espaço constituirá também um novo fator de perturbação, com impactes sobre a fauna que utiliza as zonas naturais adjacentes, tendo potencial para alterar comportamentos, afetando espécies de hábitos noturnos. De salientar, no entanto, que grande parte das espécies de fauna tenderão a adaptar-se à presença da atividade tal como sucede atualmente nas áreas adjacentes à área industrial e urbana já existente.

De uma forma global, a perturbação sobre a fauna causada pela presença/funcionamento da CVB e da rua da Morena, requalificada, tendo em conta as características das comunidades em presença e as atividades indutoras de impactes, serão **negativos**, **diretos**, **certos**, **permanentes** e **restritos**, de **magnitude moderada**, de **baixa intensidade** e **pouco significativos**.

Nesta fase, o projeto associado 'Valorização e Reabilitação do Troço do Ribeiro do Caneiro', desempenhará as normais funções ecológicas de uma linha de água naturalizada, funcionando como corredor ecológico local e favorecendo a conectividade e a presença de espécies características do meio aquático e ripícola, com destaque, neste caso para a comunidade anfíbia, pelo que se assume a sua presença/funcionamento como positiva do ponto de vista da conectividade ecológica/favorecimento de espécies associadas ao meio

aquático. Complementarmente, o próprio projeto de requalificação da rua da Morena, ao substituir as passagens hidráulicas circulares (de pequena dimensão), por uma passagem quadrangular, facilita a conectividade desta infraestrutura. Considera-se assim a existência de um impacte **positivo**, **direto**, **certo**, **permanente** e **restrito**, de **magnitude moderada**, de **baixa intensidade** e **pouco significativo** relacionado com a conectividade ecológica associada ao ribeiro do Caneiro.

O projeto associado 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais' nesta fase, não terá qualquer impacte sobre a comunidade faunística, na medida em que o intercetor está enterrado e o solo tenderá a naturalizar-se. O '*pipeline*' também não terá qualquer efeito sobre a fauna.

Ao impacte relacionado com a perturbação sobre as espécies que ocorrerá na área adjacente ao local de implantação do projeto, acresce ainda o incremento do risco de potenciais atropelamentos/colisões (mortalidade de fauna) causado pelo aumento do número de veículos pesados que circulará nas vias rodoviárias adjacentes. Contudo, tratando-se de uma área maioritariamente de cariz urbano/fortemente artificializada, face às caracteristicas do ecossistema envolvente às vias rodoviárias, a probabilidade de atropelamentos de fauna selvagem será reduzida e, a acontecer, será ao nível de espécies comuns (adaptadas ao meio urbano). De ressalvar ainda que, no contexto da região, não ocorrerá propriamente um incremento do tráfego na medida em que atualmente esses resíduos já são recolhidos, ainda que de forma indiferenciada, e transportados para outras unidades de tratamento de resíduos do sistema intermunicipal. Desta forma, este impacte, ainda que **negativo**, **direto**, **possível**, **permanente, restrito** de **magnitude moderada**, na área de estudo será de **baixa intensidade** e **pouco significativo.**

Na fase de desativação, durante a qual ocorrerão algumas operações de remoção de equipamentos e, potencialmente, de demolição de infraestruturas, não se espera que a perturbação daí proveniente seja superior à do projeto em funcionamento pelo que não se prevêem impactes adicionais sobre a biodiversidade.

5.10.2.2 Ecossistema Aquático

Tal com referido na análise apresentada nos subcapítulos anteriores, globalmente, a intervenção a realizar no âmbito do projeto de 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro', a prazo, terá reflexos positivos neste ecossistema. Apesar do desvio do traçado do ribeiro, a sua renaturalização configurará uma solução mais favorável em comparação com a situação de entubamento e de pressão agrícola no traçado existente.

Na fase de construção, tal como já mecionado, as atividades de limpeza da vegetação e de terraplenagem, neste caso no troço do ribeiro a desviar, implicará a destruição da vegetação existente (na generalidade sem qualquer valor de conservação) e a mortalidade de espécimes de fauna presentes no ribeiro, com destaque para espécies de anfíbios e para a enguia. Considerando o troço afetado e a comunidade aí presente, entende-se que este impacte, embora **negativo**, **direto, certo, permanente** (devido à mortalidade) é **isolado**, não sendo, a prazo, expectáveis alterações relevantes de abundância e/ou da área de ocorrência das espécies na área em causa, pelo que o impacte deverá ser de **intensidade baixa** e **pouco significativo**.

Após a implementação do projeto associado ao ribeiro do Caneiro, ou seja, com o novo traçado completamente renaturalizado e, inclusivamente, com um pequeno charco ecológico que permitirá funcionar como local de reprodução de anfibios, considera-se que o ecossistema aquático em causa passará a ser mais saudável, sem a atual pressão hidromorfológica causada pelo entubamento. Acresce, ainda, que a intervenção proposta, ao salvaguardar uma faixa de 10 m em relação ao ribeiro, sem qualquer artificialização, permitirá eliminar as pressões de qualidade atualmente existentes, nomeadamente no que respeita à atividade agrícola/uso de fertilizantes e fitofármacos que atualmente se registam mesmo na margem do ribeiro. Considera-se, assim, a existência de um impacte relacionado com a conectividade ecológica e qualidade do meio aquático que se considera **positivo**, **direto**, **certo**, **permanente** e **restrito**, de **magnitude moderada** e de **baixa intensidade** (tendo em conta a comunidade atualmente presente), pelo que no global será **pouco significativo**

No Quadro 5.27 apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto sobre a biodiversidade.

Quadro 5.27 – Significância dos impactes sobre a biodiversidade.

Fase	Impacte	Natureza	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Destruição da flora	-	Moderada	Baixa	Pouco significativo
	Destruição de habitat paludoso (91E0)	-	Moderada	Média	Significativo
	Destruição de habitat da fauna	-	Moderada	Baixa	Pouco significativo
	Mortalidade de espécimes	-	Moderada	Baixa	Pouco significativo
	Incremento da perturbação sobre as espécies/efeito de exclusão	-	Reduzida	Baixa	Insignificante
Funcionamento	Perturbação/efeito de exclusão/alteração de comportamentos sobre as espécies de fauna	-	Moderada	Baixa	Pouco significativo
	Mortalidade de espécimes (atropelamento/colisão)	-	Moderada	Baixa	Pouco significativo
	Favorecimento da conectividade ecológica/estado ecológico do ecossistema aquático	+	Moderada	Baixa	Pouco significativo

5.11. Paisagem

5.11.1 Metodologia

Os impactes 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 impactes visuais decorrentes da implementação do projeto que se desenvolveu nas seguintes fases:

- Definição de bacias visuais das principais componentes do projeto com expressão vertical (em altitude), através de simulações da visibilidade;
- Análise dos observadores sensíveis existentes na bacia visual das componentes do projeto;
- Verificação das áreas de elevada qualidade visual (QVP) e sensibilidade visual da paisagem (SVP) abrangidas pelas componentes do projeto na fase de funcionamento, de modo a analisar a afetação direta do projeto em áreas consideradas com menor capacidade de acolher alterações à sua estrutura, sem alterar a qualidade sensorial/ visual;
- A presença de outras áreas artificiais, nomeadamente, estruturas semelhantes ao projeto, que condicionam a sensibilidade visual dos observadores e, consequentemente, o potencial impacte visual originado pelo projeto em análise.

Para obter as bacias visuais das componentes do projeto com maior relevância visual, devido à sua dimensão e altitude, foi realizada a análise da visibilidade do projeto, que resulta da simulação da área de onde é potencialmente visível as componentes do projeto nas diferentes fases. A visibilidade é obtida através da análise tridimensional do terreno, utilizando o módulo *Visibility analysis* do *software QGIS*, que permite identificar as áreas que potencialmente veem e são vistas.

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. É assim obtido o "pior cenário", em que não é considerado o efeito barreira exercido por alguns dos 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 à fase de construção e das estruturas de maior dimensão em termos de área e/ou altura na fase de funcionamento.

Os impactes na paisagem estão também dependentes da "tolerância" dos observadores às estruturas e ações do projeto, que por sua vez está relacionada com os seguintes fatores:

- A distância a que os observadores se encontram do projeto, pois afeta a perceção do que é visto, aumentando ou diminuindo a sua sensibilidade ao impacte visual. Assim, foram definidos dois raios com 1,25 km de equidistância em relação às áreas de intervenção, tendo sido considerados os seguintes critérios:
    - Inferior a 1,25 km - visibilidade e perceção de todos os elementos do projeto;
    - Entre 1,25 e 2,5 km - perde-se a nitidez da maioria das componentes do projeto e alguns dos seus elementos deixam mesmo de ser percetíveis.
- O contraste visual é dado pela diferença existente entre as cores da estrutura em causa e o "pano de fundo" contra o qual é observada. Quanto maior for este contraste, mais o objeto visado 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 qualidade visual da área devido à manutenção da estrutura do terreno, através da conservação parcial das formas de relevo naturais e/ou afetação numa área já previamente artificializada. A bacia visual das intervenções/ componentes do projeto afetam menos de 10% da área com observadores sensíveis nos aglomerados populacionais (tecido edificado na COS2018) 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. A bacia visual das intervenções/ componentes do projeto afetam 10 a 25% da área com observadores sensíveis (aglomerados populacionais) 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. A bacia visual das intervenções/ componentes do projeto afetam 25 a 50% da área com observadores sensíveis (aglomerados populacionais) 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. A bacia visual das intervenções/ componentes do projeto afetam mais de 50% da área com observadores sensíveis (aglomerados populacionais) com potencial visibilidade para o projeto.

5.11.2 Análise de Impactes

5.11.2.1 Fase de construção

Análise das bacias visuais das componentes do projeto na fase de construção

Para a fase de construção, na simulação visual foi considerada a totalidade da área do projeto, onde foram definidos pontos de observação ("viewpoints"), nos vértices do polígono e no seu interior, com uma equidistância máxima de 25 m, tendo sido obtidos um total de 148 pontos. Considerou-se a altura dos observadores de 1,7 m.

Com base na simulação da visibilidade, obteve-se a bacia visual para a fase de construção apresentada na Carta 9 no Anexo XIII (Volume III). A bacia visual na fase de construção corresponde a 25% da área de estudo (Quadro 5.27), com uma distribuição dispersa, mas que abrange essencialmente o vale onde se insere o projeto e os cabeços e encostas com cotas mais elevadas.

Em relação ao projeto de requalificação da rua da Morena, foi igualmente realizada uma simulação visual da área total a beneficiar, tendo sido utilizados os mesmos critérios que os aplicados para a área do projeto, tendo-se obtido 47 pontos de observação. A bacia visual desta intervenção na fase de construção ocupa 20% da área de estudo e encontra-se mais restringida à sua envolvente (ver Carta 9 e Quadro 5.28).

Quadro 5.28 – Área com potencial visibilidade para o projeto na fase de construção.

Fase de construção	Visibilidade	
	Área (ha)	% da área de estudo
Bacia visual do projeto	595,3	25,3
Bacia visual da requalificação da rua da Morena	464,7	19,7

Os observadores sensíveis, localizados nos aglomerados populacionais/ povoações (tecido edificado da COS2018), incluídas na bacia visual da área do projeto na fase de construção, correspondem a cerca de 27% da área total das povoações presentes na área de estudo (Quadro 5.29). Em relação à requalificação da rua da Morena, a área das povoações com visibilidade para esta área é de 17%.

Quadro 5.29 – Povoações com potencial visibilidade para o projeto na fase de construção.

Fase de construção	Povoações com visibilidade	
	Área (ha)	% da área das povoações
Povoações na área de estudo (COS 2018)	1 035,1	-
Povoações com potencial visibilidade para o projeto	282,4	27,3
Povoações com potencial visibilidade para a requalificação da rua da Morena	176,8	17,1

A área ocupada por aglomerados populacionais (tecido edificado da COS2018), corresponde a 44% da área de estudo. Trata-se de uma área com elevada ocupação habitacional (elevada densidade populacional), em que ocorrem habitações unifamiliar e multifamiliares. As povoações mais próximas têm baixa exposição visual, sendo que Castro e Baguim do Monte, têm apenas parte da sua área incluída na bacia visual do projeto na fase de construção.

Trata-se de observadores que já veem outras áreas artificializadas presentes na envolvente imediata à área do projeto, nomeadamente, as atuais instalações da LIPOR, a zona industrial a norte da área do projeto e a densa rede viária, da qual se destaca a autoestrada A4.

É de salientar o efeito barreira da elevação do anterior aterro da LIPOR I, que atualmente corresponde ao Parque Aventura. Devido a esta elevação a área a noroeste do projeto não tem exposição visual para o projeto, nomeadamente, para a autoestrada A14.

Análise dos impactes associados às atividades construtivas

A fase de construção, com duração prevista de 36 meses, afetará a totalidade da área de intervenção do projeto (7,3 ha), dos quais 6,3 ha serão ocupados pela construção da CVB, ficando os restantes afetos à faixa de proteção do eixo estruturante e à linha de água.

A requalificação da rua da Morena decorrerá em grande parte em simultâneo com a fase de construção do projeto (apesar de se prever que esta se inicie primeiro). A alteração do coletor e do traçado da linha de água irão decorrer no período de 36 meses afetos à obra da CVB, embora com uma duração menor.

As perturbações visuais/ intrusões na fase de construção estão essencialmente relacionadas com a introdução de elementos "estranhos" resultantes das ações de obra, nomeadamente a área do estaleiro (com localização a definir), a desmatação, a demolição de edificado, a movimentação de terras, a circulação de maquinaria pesada e a própria atividade construtiva (edificado, pavimentação).

No início da fase de construção será realizada a remoção do coberto vegetal e do solo, com alteração da cromática do local, aumentando o contraste visual com a envolvente. Trata-se da afetação de uma área com caraterísticas rurais essencialmente agrícolas e florestais, que são usos considerados de média qualidade visual, sendo a linha de água que atravessa a área considerada de qualidade visual alta.

A movimentação de terras provocará a modificação do relevo natural na área de implantação do projeto, conferindo uma desorganização da paisagem e diminuição da qualidade visual do local. A área de implantação do projeto é relativamente plana (zona de vale), pelo que a movimentação de terras não será muito significativa, nem serão criados taludes pronunciados.

O projeto também contempla a demolição de algumas estruturas de apoio agrícola, o que origina perturbações pontuais associadas à maquinaria necessária e à emissão de poeiras.

Nesta fase do projeto (estudo prévio) não existe informação detalhada ao nível da integração paisagística a qual deverá ser implementada no final da fase de construção. Neste âmbito, o EIA proporá medidas de minimização do impacte visual a integrar neste projeto.

Os impactes visuais introduzidos na fase de obra vão afetar, não só a área dedicada à construção do projeto, mas também a sua envolvente, ou seja, toda a área com visibilidade para o projeto (ver análise no ponto anterior). Trata-se também de uma atividade que constitui uma perturbação visual associada ao aumento de poeiras no ar e a sua deposição na envolvente imediata, nomeadamente no período de menor precipitação.

A fase de construção incluirá o desvio de um coletor e a intervenção no ribeiro do Caneiro. Trata-se de obras que afetarão a envolvente imediata da área do projeto, com impactes principalmente na fase de obra, associados à desmatação e movimentação de terras. A intervenção na linha de água e das suas margens, considerada uma área com QVP alta, incidirá na parte do seu traçado predominantemente afeta ao uso agrícola (sem afetar diretamente a área de galeria ripícola a oeste). Tratando-se de um troço de uma linha de água mais alterada e sem galeria ripícola, os efeitos associados à fase de obra serão de menor relevância.

Considera-se que a fase de obra é uma fase de desorganização do território, que conduz à alteração da área do projeto pela modificação do relevo e introdução de elementos artificiais na paisagem, que se traduzem num impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente** (apesar da desorganização inerente à obra ser temporária, as alterações introduzidas serão permanentes) e **restrito** à bacia visual da área afeta à obra, com **magnitude moderada**. A intensidade é considerada **média**, apesar de se prever que a afetação do relevo não será muito significativa. No entanto, a área com observadores sensíveis é de cerca de 27%. Considera-se, assim, que o impacte sobre a paisagem no decurso da fase de construção, será **significativo**.

5.11.2.2 Fase de funcionamento

Análise das bacias visuais das componentes do projeto na fase de funcionamento

Para a fase de funcionamento foi determinada a bacia visual das componentes do projeto que terão maior exposição visual, nomeadamente os edifícios e as estruturas com maior expressão vertical, representados na

Figura 5.13. Para a definição dos pontos de observação ou "*viewpoints*" das estruturas do projeto, foi considerada a altura dessas estruturas (Quadro 5.30).

Quadro 5.30 – Edifícios e estruturas do projeto considerados na determinação da bacia visual.

Edifícios e estruturas	Altura
Edifícios:	
A. Edifício Administrativo	6
B. Edifício de Receção e Pré-Tratamento de Resíduos	16
C. Unidade de Tratamento de Ar (desodorização)	10
D. Laboratório, Sala de Bombas e Compressores de Biogás	5
E. Edifício de Higienização e de Produção de calor (Caldeira)	6
F. Edifício de Tratamento e Valorização de Biogás	6
G. Edifício do Gerador	5
H. Edifício da ETAR	11
I. Edifício da Compostagem	9
J. Armazém de Composto	9
Estruturas:	
1. Chaminé do biofiltro	32
2. Chaminé da caldeira	10
3.Digestores	16
4. Reservatório buffer dos digestores	12
5.Pós digestores	12
6. Reservatório buffer de pós digestão	12
7. Gasómetro	11,5



Figura 5.13 – Edifícios e estruturas consideradas na determinação da bacia visual do projeto na fase de funcionamento.

Nesta fase, não serão considerados impactes associados à requalificação da rua da Morena, uma vez que se trata de uma estrutura viária existente que se manterá genericamente semelhante à atual, mas beneficiada, pelo que os impactes principais se restringem à fase de construção.

Durante a fase de funcionamento, a presença do projeto terá uma bacia visual que abrangerá 47% da área de estudo, conforme Carta 10 do Anexo XIII (Volume III) e Quadro 5.31.

Foi também realizada uma análise complementar em que se simulou, separadamente, a bacia visual dos edifícios e estruturas da bacia visual do projeto da chaminé do biofiltro (32 m), por esta ser uma estrutura pontual e de grande altura, que apenas deverá ser visível na envolvente mais próxima, pelo que a sua consideração deturpa o resultado final da simulação visual.

Quadro 5.31 – Área com potencial visibilidade para o projeto na fase de funcionamento.

Fase de funcionamento	Visibilidade para o projeto	
	Área (ha)	% da área de estudo
Bacia visual do projeto (edifícios e estruturas)	1 115,7	47,4
Bacia visual dos edifícios e estruturas, sem considerar a chaminé do biofiltro	866,2	36,8
Bacia visual da chaminé do biofiltro	790,3	33,6

Verifica-se que dos 47% da área de estudo incluída na bacia visual do projeto, apenas 11% terá visibilidade para a chaminé do biofiltro, pelo que se considera que a bacia visual do projeto (edifícios e estruturas) na fase de funcionamento será de 37% da área de estudo.

A bacia visual do projeto, abrangerá 49,5% das áreas das povoações presentes na área de estudo (Quadro 5.32). Cerca de 10% da área com povoações terá apenas visibilidade para a chaminé.

Quadro 5.32 – Área das povoações (COS2018) com potencial visibilidade para o projeto na fase de funcionamento.

Fase de funcionamento	Visibilidade nas povoações	
	Área (ha)	% da área das povoações
Povoações na área de estudo (COS 2018)	1 035,1	-
Povoações com potencial visibilidade para o projeto	512,5	49,5
Povoações com potencial visibilidade para edifícios e estruturas, sem considerar a chaminé do biofiltro	406,8	39,3
Povoações com potencial visibilidade para a chaminé do biofiltro.	329,9	31,9

Análise dos impactes associados à presença do projeto

Os impactes na paisagem na fase de funcionamento estão associados às alterações permanentes no ambiente visual na área de implantação do projeto, conferidas pela presença das suas componentes, o que resultará numa afetação, sobretudo, devido à presença dos edifícios e das estruturas de maior dimensão/ altura, que ocuparão uma área de cerca de 2 ha (Figura 5.13).

É de salientar que a presença do projeto terá um efeito que dependerá também da arquitetura dos edifícios e do seu acabamento. Apesar de se tratar de edifícios e estruturas industriais eles deverão ter uma cor considerada neutra, que permitirá uma melhor integração na paisagem envolvente.

As áreas verdes ocuparão uma área de cerca de 1,8 ha (28,6% da área afeta à CVB), estando também prevista uma lagoa de amortecimento de caudais. Estas áreas conferem à área do projeto um maior enquadramento visual, estabelecendo uma ligação com as áreas não artificializadas na envolvente. Na área do projeto está

contemplada uma faixa de salvaguarda para servidão à linha de água a qual será integrada no PIP e que potencialmente constituirá uma barreira visual às estruturas artificiais do projeto.

É ainda de salientar que na Planta de Ordenamento do PDM de Gondomar, está proposta uma via rodoviária distribuidora. Por conseguinte, na área do projeto já está programada a sua artificialização, pelo que a alteração da paisagem neste local, ocorreria muito provavelmente, mesmo que o projeto em análise não fosse executado.

A presença do projeto irá alterar a delimitação da atual subunidade da paisagem na qual o projeto será inserido, nomeadamente a SUP 3 – vale agrícola. Com a presença do projeto esta área passará a estar integrada na UP1A – área urbana, uma vez que constituirá um prolongamento da tipologia dos usos existentes na envolvente, mais especificamente nas áreas industriais a norte e na rede viária existente.

A área do projeto, que atualmente apresenta uma qualidade visual considerada média a alta, terá a sua qualidade visual diminuída durante a fase de construção. Com a fase de funcionamento esta alteração passará a ser permanente, pelo que a QVP do local passará a ser considerada muito baixa, à semelhança do que é atualmente considerado na área afeta às estruturas industriais na LIPOR I. A SVP do local passará a ser baixa.

Os impactes visuais na fase de funcionamento irão afetar toda a bacia visual (ver análise no ponto anterior).

Tal como referido anteriormente, é de salientar o efeito barreira da elevação do anterior aterro da LIPOR I, atual Parque Aventura.

Apesar de se tratar de uma área com intrusões visuais na envolvente (atuais instalações da LIPOR I, zona industrial e a autoestrada a norte), considera-se que o impacte da presença do projeto na paisagem é **negativo**, **certo**, **permanente**, **restrito** à bacia visual das principais estruturas que constituem o projeto, com uma **magnitude moderada.** A intensidade é considerada **média** por a área com observadores sensíveis com potencial visibilidade para a área do projeto, corresponder a cerca de 50% da área das povoações na área de estudo o que se traduz num impacte **significativo**. Quando o desenvolvimento do coberto arbóreo associado à galeria ripícola a instalar na área da linha de água que contorna a área do projeto (a sul e sudeste) e ao projeto de arranjos exteriores (a desenvolver em sede de Projeto de Execução) permitir criar uma barreira visual ao projeto, considera-se que a sua exposição visual será diminuída, reduzindo assim o seu impacte visual.

5.11.2.3 Fase de desativação

A fase de desativação, a ocorrer, corresponderá ao processo de remoção dos equipamentos que foram colocados no âmbito do projeto e a eventuais demolições de estruturas que, sendo tão específicas desta atividade, não possam ser reaproveitadas para outras atividades industriais que venham a ocupar o edificado em causa. Não é expectável que venha a ocorrer remoção de pavimentos ou de grandes edifícios pois o previsível é que seja ocupada por outra atividade industrial. Considera-se, face ao tipo de intervenção expectável que as atividades da fase de desativação se traduzam em impactes de muito baixa intensidade e insignificantes do ponto de vista da paisagem.

No Quadro 5.33 apresenta-se uma síntese dos impactes do projeto sobre a paisagem.

Quadro 5.33- Significância dos impactes negativos sobre a Paisagem.

Fase	Impacte	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Afetação da qualidade visual da paisagem	Moderada	Média	Significativo
Funcionamento		Moderada	Média	Significativo
Desativação		Reduzida	Muito baixa	Insignificante

5.12. Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico

5.12.1 Metodologia

Com base no estudo de caracterização realizado é 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 impacte 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 (1).

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 ações potencialmente geradoras de impactes no âmbito patrimonial são todas as ações intrusivas no terreno. Destacam-se a desmatação, a intrusão no solo e subsolo, nomeadamente através da decapagem, escavação e qualquer movimentação e revolvimento de terras. Na presente análise são assim tidas em consideração as referidas ações geradoras de impacte.

De acordo com os projetos atualmente em análise, considera-se que estas ações, apresentam potenciais impactes sobre elementos de valor patrimonial, nomeadamente sobre as ocorrências OP1, OP2 e OP3 que se encontram na AID dos projetos.

No Quadro 5.34 apresenta-se a síntese de impactes expectáveis.

Quadro 5.34- Significância dos impactes sobre o Património.

Nº	Designação	Categoria/Tipo de Sítio Cronologia	Valor Patrimonial	Área de Estudo	Distância ao projeto	Probabilidade de Impacte	Significância
OP1	Calçada Velha	Etnográfico Calçada Contemporâneo	Reduzido (1)	AID	0 metros	Certo (5)	Pouco significativo
OP2	Moinhos Velhos 1	Etnográfico/ Arquitetónico Azenha - Contemporâneo	Médio (3)	AID	0 metros	Certo (5)	Significativo
OP3	Moinhos Velhos 2	Etnográfico/ Arquitetónico Azenha - Contemporâneo	Reduzido (1)	AID	0 metros	Certo (5)	Pouco significativo

Para além dos impactes anteriormente referidos, deve ainda ser considerado um eventual impacte negativo sobre ocorrências que possam vir a ser identificadas no decurso da obra, cuja significância é considerada indeterminada.

De acordo com os impactes identificados, no Capítulo 6 apresentam-se soluções de minimização dos impactes negativos sendo propostas soluções para uma preservação harmoniosa de elementos patrimoniais cuja integridade possa ser salvaguardada, numa perspetiva de valorização ou recuperação.

As medidas proponíveis aplicam-se de acordo com a seguinte definição da gradação de condicionantes:

- Nível 1: condicionam a obra e as ações intrusivas, impondo uma delimitação rigorosa de área protegida até 50 m em torno (conforme estabelecido na legislação);
- Nível 2: condicionantes que, embora não impeçam o prosseguimento local do projeto, impõem um estudo diagnóstico prévio, uma avaliação da área efetiva dos vestígios e a sua aprofundada caracterização;
- Nível 3: por princípio não resultam em condicionantes ao desenvolvimento do projeto, devendo, mesmo assim, ter o devido acompanhamento arqueológico de obras.

De acordo com a análise de impactes efetuada será necessário a aplicação de medidas de Nível 2, isto é, medidas que embora não impeçam o prosseguindo do projeto, são condicionantes.

5.13. Socioeconomia

5.13.1 Metodologia

A avaliação dos impactes 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 impactes relevantes das mudanças prováveis resultantes da fase de construção e, por outro, da fase de funcionamento.

Para a fase de construção a análise dos impactes 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;
- Afetações do regime de propriedade/transformações dos usos atuais do solo e do território, incluindo áreas agrícolas, áreas florestais, áreas edificadas.

Para a fase de funcionamento a análise dos impactes 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 impactes 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 impactes estão devidamente analisados nos capítulos próprios (capítulos 5.6 e 5.7, respetivamente).

A determinação da natureza dos impactes do projeto poderá ter dois sentidos: negativo ou positivo. Os impactes positivos resultam da importância que o projeto tem na diminuição do número de desempregados e na dinamização da atividade económica. Os impactes 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 impactes 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 impactes 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 percetível, ou seja, os impactes devidos às alterações da qualidade do ar e ambiente sonoro são insignificantes. O projeto envolve alterações do regime de propriedade sendo exclusivamente afetadas propriedades abandonadas do ponto de vista do uso ou apenas com uso florestal;

- Baixa - quando o volume de tráfego gerado provoca uma ligeira sobrecarga na rede rodoviária, mas não altera os níveis de serviço. A alteração do bem-estar de população é percetível, mas os impactes devido às alterações da qualidade do ar e ambiente sonoro são pouco significativos. O projeto envolve expropriações/alterações do regime de propriedade, sendo afetadas propriedades nas quais o proprietário desenvolve atividade agrícola, ou existindo ocupações de natureza urbana, as alterações do regime de propriedade são realizadas via negociação por comum acordo com os proprietários;
- Média - Quando o volume de tráfego gerado provoca uma sobrecarga na rede rodoviária provocando diminuição da capacidade de circulação da via em um nível de serviço. O bem-estar de população é alterado pelo facto dos impactes decorrentes de alterações da qualidade do ar e ambiente sonoro serem significativos. O projeto envolve expropriações/alterações do regime de propriedade que implicam alterações de residência com eventuais custos e transtornos com a mudança e adaptação a um novo local e hábitos diários, afetando 1 proprietário;
- Alta - Quando o volume de tráfego gerado provoca uma sobrecarga significativa da rede rodoviária provocando diminuição da capacidade de circulação da via em dois ou mais níveis de serviço. O bem-estar da população é alterado pelo facto dos impactes decorrentes de alterações da qualidade do ar e ambiente sonoro serem muito significativos. O projeto envolve expropriações/alterações do regime de propriedade que implicam alterações de residência com eventuais custos e transtornos com a mudança e adaptação a um novo local e hábitos diários, afetando mais que 1 proprietário.

5.13.2 Classificação de impactes

5.13.2.1 Fase de construção

Na fase de construção os impactes resultam das operações e atividades associadas à obra, nomeadamente da desmatação, das terraplanagens (escavações e aterros), da movimentação de máquinas e veículos pesados, atividades construtivas/ infraestruturação e do estaleiro. Parte destas atividades é comum quer à construção da CVB quer à implementação dos projetos associados: requalificação da Rua da Morena, alteração do traçado do intercetor e do ribeiro do Caneiro. O desenvolvimento destas atividades poderá refletir-se nas seguintes áreas: emprego e atividades económicas; áreas urbanas e mobilidade, saúde humana.

<u>Emprego e atividades económicas</u>

As atividades associadas à obra gerarão certamente impactes positivos. A intensidade do impacte dependerá, em parte, da entidade responsável pela obra, nomeadamente dos empreiteiros e das suas políticas de recrutamento de pessoal.

Face à dimensão e características das obras a efetuar, é de prever o aumento do emprego a nível local. A construção da CVB (preparação do terreno para colocação das diversas infraestruturas fundamentais ao seu funcionamento, construção do edificado, etc.) e projetos associados, recorrerá a um conjunto diversificado de operadores de equipamentos e especialidades, nomeadamente, motoristas, condutores/manobradores, trabalhadores da construção civil, operadores de máquinas, etc.

Apesar de nesta fase dos trabalhos se desconhecer o número de trabalhadores envolvidos nas obras, nem se poder afirmar que a totalidade destes empregos serão novos empregos (pois parte destes empregos pertencerão aos quadros das empresas contratadas para a construção), considera-se que o impacte será **positivo**, **direto**, **certo** e **temporário**, podendo ser **abrangente** na medida em que a mão-de-obra poderá provir de uma área mais alargada do concelho ou de concelhos vizinhos. Será de **magnitude moderada** e **baixa intensidade**, resultando num impacte **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 importante, em termos de emprego da população ativa e de número de empresas.

Assim, a execução da operação urbanística contribuirá para a faturação global deste ramo de atividade, bem como na ocupação da mão-de-obra, embora temporária (limitada à fase de construção).

Por outro lado, o investimento do projeto e a presença de trabalhadores, representará um estímulo para a economia local e regional, o que constituirá um impacte positivo nas atividades económicas locais, nomeadamente ao nível do comércio e restauração, e a nível regional, por força das subcontratações e do fornecimento de materiais de construção e equipamentos. Desta forma, o impacte nas atividades económicas será **positivo**, **certo**, **direto**, **temporário**, **abrangente**, de **magnitude moderada** e **média intensidade** resultando num impacte **significativo**.

Áreas urbanas e mobilidade

As operações de construção poderão levar ao surgimento de impactes negativos devido à circulação de veículos pesados, com consequências na segurança e perturbação da circulação nas áreas urbanas e habitacionais próximas.

Embora alguns destes aspetos sejam analisados no âmbito de outras componentes, conforme referido na metodologia, eles fazem-se sentir de uma forma conjunta e sinergética, pelo que devem ser perspetivados do ponto de vista do bem-estar das populações.

A área envolvente ao local de implantação da CVB caracteriza-se por uma significativa ocupação urbana e pela presença de um aterro sanitário que se encontra encerrado, selado e recuperado paisagisticamente, estando convertido no 'Parque Aventura', um espaço aberto ao público. Na envolvente próxima, encontram-se algumas áreas urbanas destacando-se as mais próximas: a norte, o bairro de Palmilheira, na freguesia de Ermesinde e a sul, os bairros de Campainha e Castro, na freguesia de Baguim do Monte.

De acordo com os dados dos censos de 2021, nas unidades territoriais de menor dimensão (subsecção estatística) que confinam com a área de implantação da CVB residiam 847 habitantes, distribuídos por 126 edifícios e 365 alojamentos. De salientar, que a área de implantação da CVB se sobrepõe a uma subsecção estatística, onde no total residem 367 habitantes, os quais se encontram maioritariamente a sul do local de implantação do projeto (a cerca de 220 m).

Durante a execução das operações de construção da CVB e projetos associados, nomeadamente, desmatação e terraplanagens (escavações e aterros) e circulação de veículos pesados, perspetiva-se uma degradação da qualidade ambiental no local, nomeadamente devido à emissão de poeiras e ruído que constituem um impacte potencialmente negativo sobre as populações locais.

A degradação ambiental poderá fazer-se sentir com mais acuidade durante as operações de movimentação de terras às quais se associa a presença de maquinaria pesada no local, mas sobretudo a circulação de camiões para transporte de terras para vazadouro e a partir de área de empréstimo. No global, fazendo o balanço das movimentações de terras entre a CVB e todos os projetos associados, prevê-se a necessidade de recorrer a 1965 viagens para transporte dessas terras. Embora não existindo ainda um cronograma de obra detalhado, é previsível que esses movimentos se possam concentar sobretudo nos primeiros 6 meses do cronograma (preparação do terreno para edificação), pelo que se estima a circulação média de 15 veículos/dia associados ao transporte de terras.

Após esse período, a circulação de camiões estará associada ao transporte de materiais para a obra e, posteriormente, aos equipamentos de processo, desconhecendo-se o número de veículos necessário.

Estas actividades (circulação de camiões e atividades construtivas) traduzem-se na emissão de ruído e de poeiras, quer no local de obra, que ao longo das vias rodoviárias utilizadas entre a obra e as áreas de vazadouro/empréstimo/origem dos materiais de construção e equipamentos, ocorrendo um incremento temporário de tráfego na rede de infraestruturas rodoviárias existentes na envolvente.

No caso do projeto de requalificação da rua da Morena, acresce todo o processo de demolição das estruturas existentes, levantamento de pavimentos/fresagem de pavimentos aos quais se associa a emissão de poeiras e ruído.

De acrescentar que, relativamente aos projetos associados 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro' e 'alteração do traçado do intercetor' estas atividades não constituem impactes especialmente relevantes ao nível das áreas urbanas e mobilidade. Trata-se de projetos de pequena dimensão cujos efeitos são 'diluídos' pela obra da CVB.

Face ao exposto, considerando o número de veículos/dia envolvido no transporte das terras, atendendo aos níveis de serviço atualmente existentes na rede rodoviária da envolvente (que, tal como apresentado pelo estudo de tráfego indicam condições de circulação com nível de serviço 'A' na maioria das interseções) e à localização dos recetores sensíveis, o impacte gerado pelas atividades construtivas, incluindo a circulação de camiões embora **negativo**, será **temporário**, **restrito,** de **magnitude reduzida**, de **baixa intensidade** e **insignificante** sobre as populações locais.

Acresce que no âmbito do projeto de requalificação da rua da Morena, ocorrerão constrangimentos à circulação rodoviária, sendo que, pontualmente, em função da natureza das intervenções a realizar poderá ser necessário prever trajetos alternativos, nomeadamente através da EN15-1. Durante o período da requalificação da rua da Morena, a circulação na EN15-1, em alguns troços, sobretudo nos troços em que existe ocupação habitacional, registará condicionamentos à circulação. Contudo, tendo em conta as características técnicas da rede de acessibilidades, a localização privilegiada do local do projeto face à rede de acessibilidades, o impacte da obra sobre as condições de circulação nas vias locais, embora **negativo**, **certo**, **temporário**, de **extensão restrito**, de **magnitude reduzida** será de **baixa intensidade**, constituindo um **impacte insignificante**.

Afetação do regime de propriedade/Usos existentes

A implantação da CVB e dos projetos associados (requalificação da rua da Morena, desvio do intercetor e valorização do ribeiro do Caneiro), ocuparão uma área significativa de terrenos, cujas áreas de implantação se cruzam com um total de 27 propriedades (Figura 5.14 e Quadro 5.35).

Na área da CVB serão ocupadas, 15 propriedades, das quais 9 serão ocupadas na totalidade, nomeadamente as parcelas 2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 13 e 14 (das quais 7 já pertencem à LIPOR enquanto proponente do projeto) e 6 serão ocupadas parcialmente (parcelas 1, 6, 9, 15, 16 e 17) (Quadro 5.36). As parcelas que atualmente ainda não foram adquiridas por negociação com os proprietários (parcelas 3, 8, 9, 13, 16 e 17) serão alvo de processo de expropriação por declaração de utilidade pública, a realizar pelo município de Gondomar.

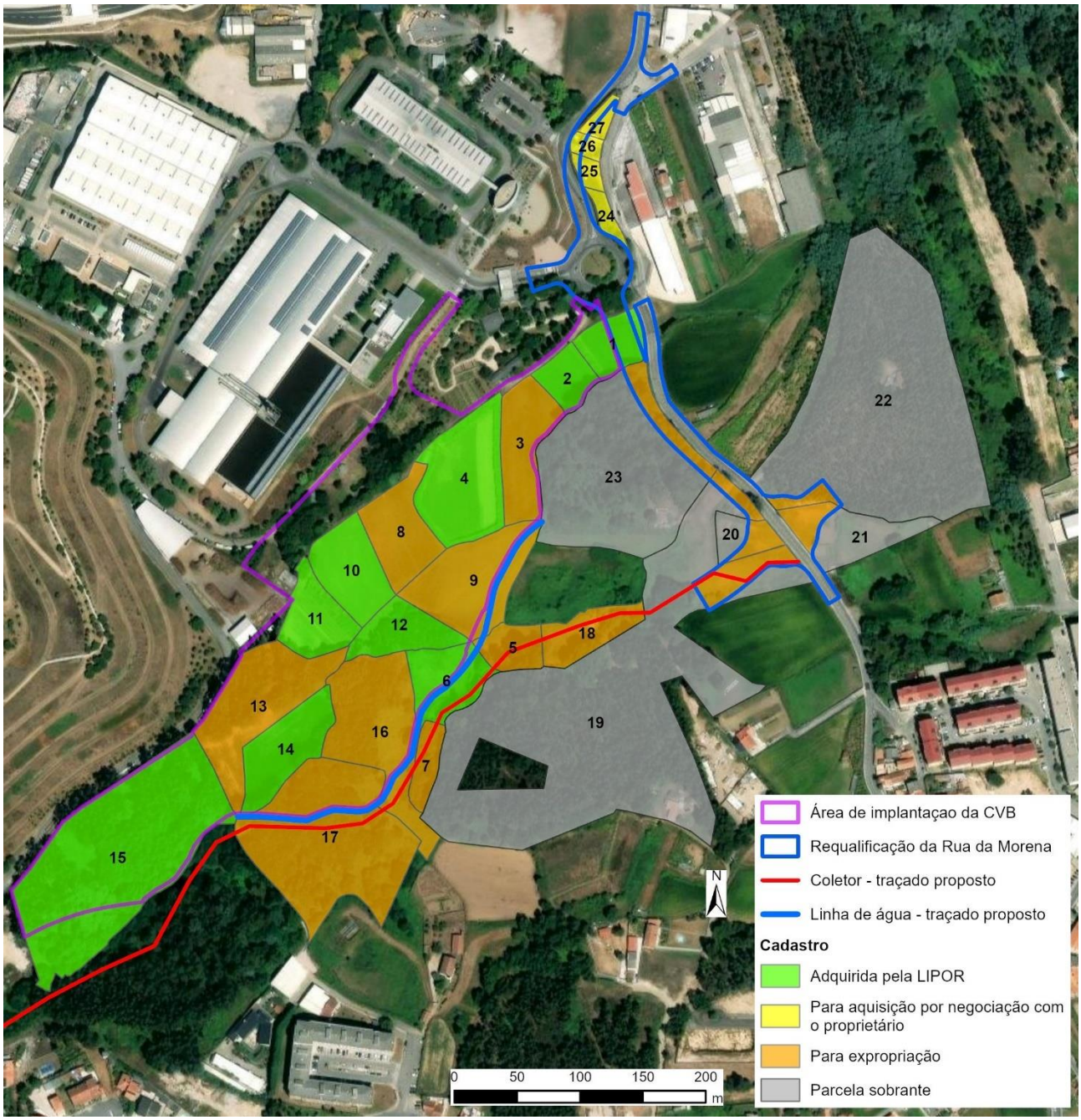


Figura 5.14 –Cadastro da área de intervenção do projeto da CVB e projetos associados.

Nas propriedades ocupadas pela CVB, o uso atual do solo é a floresta de eucalipto, pinheiro bravo e folhosas, a atividade agrícola e áreas de matos.

Da análise do Quadro 5.35, constata-se que a alteração mais significativa ocorrerá nas propriedades abrangidas pela área de implantação da CVB, nomeadamente nas propriedades que serão ocupadas na sua totalidade. Com a implantação da CVB, todas as parcelas, à exceção das parcelas ocupadas parcialmente, irão registar uma transformação significativa sendo transformada em uso urbano para acolher a CVB.

Quadro 5.35 – Cadastro atual e percentagem da área das parcelas ocupadas pela CVB e projetos associados.

n.º Parcela	Área da propriedade (m^2)	Ocupação do solo efetiva[27]	CVB	Rua Morena	Linha de água	Intercetor
1	2096	Agrícola	47,8	52,2	0	0
2	1628	Agrícola	100,0		0	0
3	3832	Agrícola	100,0	0	0	0
4	6110	Agrícola	100,0	0	0	0
5	1648	Agrícola e floresta de eucalipto	0,0	0	32,3	13,1
6	3135	Floresta e matos	44,6	0	41,7	9,6
7	1250		0,0	0	0	15,3
8	3533	Agrícola	100,0	0	0	0
9	5687		74,1	0	18,0	0
10	3505		100,0	0	0	0
11	2836	Agrícola e indústria	100,0	0	0	0
12	2596	Floresta de outras folhosas	100,0	0	0	0
13	6399	Floresta de eucalipto	100,0	0	0	0
14	3700	Agrícola e pinheiro bravo	100,0	0	0	0
15	16964	Floresta de pinheiro bravo e matos	79,8	0	0	0
16	7188		78,7	0	10,3	2,8
17	12521		24,7	0	18,9	4,6
18	2424	Agrícola e floresta de eucalipto	0	0	0	16,6
19	35005	Agrícola	0	4,6	0	0,7
20	1476		0	47,4	0	0
21	3573		0	25,8	0	0
22	26211	Floresta de eucalipto	0	2,2	0	0
23	14413	Floresta de eucalipto	0	9,3	0	0
24	537	Agrícola	0	0,6	0	0
25	488	Agrícola	0	18,0	0	0
26	430	Tecido edificado e agrícola	0	50,2	0	0
27	546		0	40,0	0	0

No que concerne à atividade agrícola, e segundo o Sistema de Identificação Parcelar (SIP), disponível no portal do IFAP, na área de implantação da CVB estão identificadas apenas 4 parcelas com exploração agrícola, correspondentes às parcelas 3, 4, 14 e 20 (Figura 5.14). Segundo o SIP, as parcelas 3, 4 e 14 produziram milho e a parcela 20 produziu couve. Acresce ainda que nas parcelas 4 e 20 existe uma pequena área de vinha associada (‘latada’) sem expressão económica.

No que diz respeito à produção de milho, e atendendo à dimensão das parcelas em questão, a cultura do milho tem um peso residual na economia regional e na subsistência do próprio setor agrícola. Acresce ainda que as parcelas 4 e 14, já são propriedade da LIPOR, adquiridas por negociação. Neste contexto, considera-se que na ótica dos anteriores proprietários a viabilidade económica destas parcelas para a agricultura seria baixa, sem peso relevante na economia.

Verifica-se ainda que a exploração agrícola destas parcelas não está abrangida por nenhum benefício à exploração de atividade agrícola, não existindo também aqui, segundo o Sistema de Informação do Regadio (SIR) da Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) quaisquer regadios tradicionais.

[27] Uso do solo determinado na sequência do trabalho de campo realizado durante a realização do EIA.

A requalificação da rua da Morena, implica transformação do uso do solo em 11 parcelas (1, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27). Do total de parcelas, 5 serão ocupadas parcialmente (19, 20, 21, 22 e 23) sendo que a área sobrante de cada uma destas parcelas manterá o uso atual. As parcelas 24 a 27, são as parcelas de menor dimensão as quais serão adquiridas na totalidade, estando atualmente classificadas como uso urbano. De destacar que a maior transformação ocorrerá nas parcelas 26 e 27, pelo facto de ser necessário suprimir um edifício residencial e respetivo anexo, para acolher o reperfilamento da rua da Morena.

Relativamente aos projetos associados 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro' e 'alteração do traçado do intercetor', o traçado proposto para o troço do ribeiro do Caneiro alvo do projeto ocorre nas parcelas, 5, 6, 9, 16 e 17, e o traçado proposto para o intercetor ocorre nas parcelas 5, 6, 7, 16, 17, 18 e 19.

No caso do ribeiro do Caneiro, o traçado desenvolve-se no limite nascente da área de implantação da CVB, em áreas atualmente ocupadas pela atividade agrícola, matos e floresta não produtiva (salgueiral). O traçado proposto foi planeado para se inserir na totalidade em parcelas propriedade da Lipor, não afetando assim os usos de terceiros, sendo dimensionado para conter a totalidade do escoamento para um período de retorno de 100 anos, que terá uma secção trapezoidal livre. Este desvio contribuirá para eliminar os diversos constrangimentos ao escoamento que atualmente se verificam no ribeiro, sobretudo, pelo facto de existirem troços entubados e outros de reduzida secção transversal, que contribuem para situações de inundações dos campos agrícolas e florestais marginais conforme apresentado no estudo hidráulico realizado (FEUP, 2022). O traçado em causa não afeta quaisquer captações de água (nesse troço não existe utilização da água do ribeiro por parte da população local) nem acessibilidades ao ribeiro.

Relativamente ao traçado do intercetor, o projeto (em fase de projeto de execução), encontra-se compatibilizado com o projeto da CVB, com o projeto de reabilitação do ribeiro do Caneiro e com o projeto de requalificação da Rua da Morena, tendo obtido parecer favorável das Águas de Gondomar. A sua implantação no terreno consistirá na abertura de vala para colocar o coletor, que será enterrado. Neste caso, a transformação do uso é insignificante, sendo condicionado o seu uso na área da servidão do coletor.

Face ao exposto, de destacar que a maior transformação ocorrerá nas parcelas 26 e 27 pelo facto de se suprimir o uso residencial. Tendo em consideração que a LIPOR tenciona adquirir as referidas parcelas através de negociação direta com o proprietário e por comum acordo deste, o impacte será **negativo**, **certo**, **permanente**, **restrito**, de **magnitude moderada,** de **intensidade baixa** e **pouco significativo**.

Nas parcelas 3, 4, 14 e 20, identificadas com produção agrícola, a transformação do uso, na ótica da economia regional, não é relevante, na medida em que as parcelas são de pequena dimensão, sem expressão económica, sendo que duas delas já são atualmente propriedade da LIPOR. Neste contexto, o impacte apesar de **negativo**, **certo**, **restrito**, e de **magnitude moderada**, será de **baixa intensidade** e **pouco significativo**.

Nas restantes parcelas, as quais serão alvo de expropriação por declaração de utilidade pública pela Câmara Municipal de Gondomar, a transformação não é relevante na medida em que os usos atuais se caracterizam por matos e espécies florestais pouco relevantes economicamente, pelo que o impacte, apesar de **negativo**, **certo, permanente**, **restrito** e de **magnitude moderada** será de **baixa intensidade** e **pouco significativo**.

5.13.2.2 Fase de funcionamento

Na fase de funcionamento os impactes resultam da atividade diária da CVB, nomeadamente dos empregos gerados e do incremento do tráfego a nível local.

Tendo em conta a localização da CVB, num espaço adjacente às atuais instalações da LIPOR I, assim como as características do projeto de 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro' não são esperados quaisquer afetações aos usos existentes na área adjacente. No caso concreto do ribeiro do Caneiro, tal como já antes referido, nesse troço, não existem quaisquer captações de água. Por outro lado, considerando o dimensionamento hidráulico proposto para a secção de vazão, não ocorrerão situações de inundação, seja no troço em causa, seja a montante ou a jusante, não se prevendo assim quaisquer situações de risco ou de afetação das ocupações existentes, tal como é possível comprovar através do Anexo V (Volume III do EIA), no qual constam as modelações realizadas para o período de retorno dos 100 anos (situação atual e futura).

Emprego e atividades económicas

Em matéria de emprego, o impacte da fase de funcionamento é no global positivo pela relação direta com a geração de emprego. No âmbito do projeto em avaliação, estão previstos 33 novos postos de trabalho.

De acordo com a caracterização da situação atual, constatou-se que nos concelhos de Gondomar e Valongo a taxa de desemprego, de 2011 para 2021, registou um decréscimo significativo, com tendência semelhante na Área Metropolitana do Porto e Freguesia de Baguim do Monte e Ermesinde.

Assumindo que a taxa de desemprego dos concelhos de Gondomar e Valongo à data do funcionamento da CVB será a mesma que em 2021 (11% e 10%, respetivamente), o emprego gerado, assumindo o cenário de que a contratação é realizada ao nível concelhio, contribuirá para reduzir a taxa de desemprego dos concelhos, em cerca de 0,04%. Deste modo, considera-se que o funcionamento da CVB terá um impacte **positivo**, **direto**, **certo**, **permanente** e **restrito**, de **magnitude moderada**, de **baixa intensidade** pelo que, no global, o impacte será **pouco significativo**.

Áreas urbanas e mobilidade

Com a entrada em funcionamento da CVB, o tráfego rodoviário na área envolvente ao projeto registará um acréscimo do número de movimentos de veículos ligeiros e pesados. A movimentação dos veículos ligeiros corresponde à deslocação dos trabalhadores. No pior cenário, admite-se a circulação de 27 viaturas por dia. A movimentação dos veículos pesados corresponde à receção dos biorresíduos e saída de produtos e resíduos para tratamento externo. Segundo informação do projeto, estima-se a circulação, em média, de um total de 88 veículos pesados por dia.

Para averiguar os principais fluxos de tráfego na área de estudo, com e sem CVB, foi realizado um estudo de tráfego que apresenta a caracterização das condições de circulação num conjunto de postos de contagem (Figura 4.92 no subcapítulo 4.12) para a situação atual (2024) e para a situação futura (após implementação da CVB), nomeadamente para os anos de 2029 e 2039 (Anexo XV no Volume III).

O estudo foi elaborado tendo em conta as alterações de procura previsíveis na rede, principalmente no que se refere ao tráfego gerado diariamente pela operação da CVB, considerando ainda o crescimento tendencial de tráfego, bem como a presença da via estruturante, que futuramente será construída a sul do local de implantação do projeto.

As condições de circulação foram avaliadas de acordo com o conceito de nível e serviço, o qual descreve de um modo qualitativo as condições de escoamento de uma corrente de tráfego e a sua perceção pelos condutores e/ou passageiros, constituindo uma grandeza que corresponde à sensação psicológica do condutor quanto à possibilidade de viajar à velocidade que pretende ou à facilidade com que faz determinado movimento. O Nível de Serviço (NS) varia entre “A” e “F”, correspondendo o NS “A” à inexistência de entraves à livre circulação e o NS “F” a graves problemas de desempenho rodoviário (ENGMIND, 2025) (Figura 4.93 no subcapítulo 4.12).

Da leitura do Quadro 5.36, o qual apresenta os níveis de serviço futuros, com e sem CVB, em comparação com os atuais, constata-se que, atualmente (2024), as condições de circulação apresentam um nível de serviço A na maioria das interseções, ou seja, permitem uma circulação livre, pelo que os condutores não são afetados uns pelos outros, sendo a liberdade de escolha da velocidade desejada extremamente elevada. O nível de conforto e conveniência proporcionado é excelente.

Contudo, existe um ponto crítico, nomeadamente, no entroncamento entre a Rua das Macieiras e a Av. Eng. Duarte Pacheco (no Nó 7 - posto de contagem 3) que, na HPT (hora de ponta da tarde), apresenta um nível de serviço F, ou seja, o volume de tráfego excede a capacidade da estrada, provocando a formação de filas de espera.

Com a entrada em funcionamento da CVB, e considerando a presença da via estruturante, as condições de circulação mantêm-se às verificadas atualmente nos Nós 1, 2, 5 e 9 e secção 1. Nos restantes nós (3, 4, 6, 7 e

8) observam-se alterações das condições de circulação em relação à situação atual. Estas alterações devem-se, sobretudo, ao crescimento tendencial do tráfego na região, independentemente da implantação da CVB.

Quadro 5.36 – Níveis de serviço atuais e futuros com e sem CVB, nas interseções analisadas (Fonte: Engimind 2024).

Nó/Interseção	Posto de contagem	Níveis de serviço em 2024	Níveis de serviço futuros - 2039	
			s/CVB	c/CVB
Nó 1: Rotunda entre a Travessa da Formiga, a R. da Morena e o acesso à LIPOR	1	A	A	A
Nó 2: Rotunda entre a Av. Dr. Jorge Sampaio, a R. das Cavadas e futuro acesso à Variante Norte-Sul;	8	A	A	A
Nó 3: Rotunda entre a Av. Eng. Duarte Pacheco, a Av. José Joaquim Ribeiro Teles e a R. António Barroso;	4	A na HPM-DU A na HPT-DU, exceto ramo Oeste da rotunda com NS = D	A na HPM-DU B na HPT-DU, exceto ramo Oeste da rotunda com NS = F	A na HPM-DU C na HPT-DU, exceto ramo Oeste da rotunda com NS = D
Nó 4: Rotunda entre a Av. Dr. Jorge Sampaio e a R. Padre Joaquim das Neves;	9	A	B	B
Nó 5: Rotunda entre a Praça da Estação, a R. Padre Joaquim das Neves e a R. Quinta da Campainha;	13	A	A	A
Nó 6: Rotunda entre a Av. 25 De Abril, a R. da Granja e futuro acesso à Variante Norte-Sul;	11	B na HPM-DU A na HPT-DU	B na HPM-DU, exceto ramo norte da rotunda com NS = F C na HPT-DU, exceto ramo sul com NS = E	B na HPM-DU, exceto ramo norte da rotunda com NS = F C na HPT-DU, exceto ramo sul com NS = E
Nó 7: Entroncamento entre a R. das Macieiras e a Av. Eng. Duarte Pacheco;	3	C na HPM-DU F na HPT-DU	B na HPM-DU D na HPT-DU	B na HPM-DU D na HPT-DU
Nó 8: Entroncamento entre a R. António Barroso, a R. Manuel Vieira da Cruz e a R. Dom António de Castro Meireles;	5	C	C na HPM-DU F na HPT-DU	C na HPM-DU F na HPT-DU
Nó 9: Entroncamento entre a R. das Macieiras e a Travessa da Formiga;	2	B	B	B
Secção 1: Secção na EN208 (Av. Eng. Duarte Pacheco).		Igual ou superior a C	Igual ou superior a C	Igual ou superior a C

Notas: HPM-DU: Hora de ponta da manhã - dia útil; HPT-DU: Hora de ponta da tarde – dia útil

No Nó 3, estima-se a manutenção das condições de circulação verificadas atualmente na HPM. Para a HPT estimam-se boas condições de circulação com níveis de serviço iguais ou superiores a ‘’C” para todos os ramos da rotunda, à exceção do ramo Oeste, que apresenta um nível inferior (nível de serviço ‘’D’’). Contudo, neste nó, comparando o nível de serviço global entre o cenário sem CVB e o cenário com CVB, regista-se uma alteração do nível de serviço de B para C. Apesar das expectáveis alterações, as condições de circulação apresentam correntes de tráfego estáveis, mas as condições operacionais dos utentes começam a ser afetadas pela interação dos outros condutores. A seleção da velocidade é afetada, e as manobras requerem grande atenção dos condutores (nível de serviço “C”), na maioria dos ramos, à exceção do ramo oeste da interseção, onde a velocidade e a liberdade de manobra são severamente restringidas e o nível de conforto e conveniência é diminuto.

No Nó 4, estimam-se boas condições de circulação para a HPM-DU e HPT-DU, com níveis de serviço iguais ou superiores a “B”, ou seja, permite correntes de tráfego estáveis, a escolha da velocidade desejada não é

praticamente afetada, mas há uma diminuição da liberdade de manobra em relação à situação atual, pois a presença de outros veículos condiciona o comportamento individual. Contudo, não se registam alterações entre os cenários sem CVB e com CVB.

No Nó 6, estima-se a manutenção das condições de circulação verificadas atualmente na HPM, à exceção do ramo Norte onde se estimam condições de circulação não satisfatórias com nível de serviço ”F”. Para a HPT, apesar da alteração do nível de serviço (de A para C), estimam-se boas condições de circulação para todos os ramos da rotunda, à exceção do ramo Sul, onde se estimam condições de circulação pouco satisfatórias com nível de serviço ”E”, ou seja , as condições de circulação, são instáveis, pelo que um pequeno aumento do volume, ou a menor perturbação na corrente de tráfego, provocará a interrupção da circulação. Contudo, não se registam alterações entre os cenários sem CVB e com CVB.

No Nó 7, estima-se uma melhoria das condições de circulação quer na HPM quer na HPT entre a situação atual e a situação futura. Contudo, não se registam alterações entre os cenários sem CVB e com CVB.

No Nó 8, estima-se a manutenção das condições de circulação verificadas atualmente na HPM. Na HPT estima-se uma degradação das condições de circulação da viragem à esquerda a partir da via secundária, com nível de serviço ”F”. Contudo, não se registam alterações entre os cenários sem CVB e com CVB.

Face ao exposto, embora entre 2024 e 2039, ocorra alguma degradação dos níveis de serviço em alguns locais da rede (devido essencialmente ao crescimento tendencial de tráfego), a presença da CVB em geral não provoca alterações nos níveis de serviço na globalidade da rede. Apesar do nível de serviço no nó 3 passar de ‘’B’’ para ‘’C’’ no período HPT, verifica-se, neste mesmo nó uma melhoria das condições de circulação no ramo Oeste da rotunda, cujo nível de serviço passa de ‘’F’’ (sem CVB) para ‘’D’’ (com CVB). Desta forma, o impacte na mobilidade, apesar de **negativo** (devido ao incremento de veículos na rede local associados ao funcionamento da CVB), **direto**, **certo**, **permanente**, **restrito**, de **magnitude moderada** e de **intensidade baixa**, será **pouco significativo**.

5.13.2.3 Fase de desativação

A fase de desativação corresponderá à retirada de equipamentos e eventuais demolições de infraestruturas. Este tipo de atividades, por tudo o que foi já descrito quer para a fase de construção quer para a fase de funcionamento, não apresentam impactes relevantes.

Síntese dos Impactes sobre a socioeconomia

No Quadro 5.37 apresenta-se a significância dos impactes sobre a socioeconomia.

Quadro 5.37 – Significância dos impactes sobre a socioeconomia.

Fase	Impacte	Efeito	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Fomento do emprego	+	Moderada	Baixa	**Pouco significativo**
	Dinamização da atividade económica	+	Moderada	Média	**Significativo**
	Perturbações no tráfego (obra/circulação veículos pesados)	-	Reduzida	Baixa	**Insignificante**
	Afetação do regime de propriedade	-	Moderada	Baixa	**Pouco significativo**
	Supressão da atividade agrícola nas parcelas de implantação direta do projeto	-	Moderada	Baixa	**Pouco significativo**
Funcionamento	Fomento do emprego	+	Moderada	Baixa	**Pouco significativo**
	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. Paralelamente, têm sido desenvolvidos esforços para relacionar os modelos socioambiental e bioquímico de saúde com os serviços dos ecossistemas.

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 na saúde são elencadas no Quadro 5.38.

Quadro 5.38 – 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 não transmissíveis	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 é estruturada considerando as atividades de projeto potencialmente indutoras de risco para a saúde humana. 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).

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 área envolvente ao local de implantação da CVB.

Tendo por base a metodologia anteriormente apresentada, e considerando as características territoriais da área de estudo (amplamente descritas nos vários descritores do capítulo da caracterização da situação atual - Capítulo 4) e as atividades/características do projeto, importa avaliar eventuais alterações com repercussões na saúde ambiental e determinantes sociais, associadas a: acidentes e exposição a substâncias potencialmente perigosas.

Durante a <u>fase de construção</u>, as áreas de saúde ambiental potencialmente afetadas relacionam-se com:

- Acidentes
  - Aumento do tráfego rodoviário – O incremento de 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 atingir as cotas de projeto 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. Relativamente às terras, prevê-se a circulação de 15 veículos/dia durante a etapa de preparação do terreno (prévia à edificação). Durante esta fase identifica-se o risco de ocorrência de acidentes rodoviários. Contudo, tendo em conta o reduzido número de veículos potencialmente associado a esta fase, tal como descrito no capítulo referente à socioeconomia, no qual se detalha a análise do tráfego, embora ocorra um incremento, não é expectável que venham a ocorrer alterações relevantes ao nível da sinistralidade rodoviária;

- 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, as alterações ao nível da qualidade do ar serão pouco significativas, 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 ou dos equipamentos instalados no estaleiro. No entanto, a acontecer, serão episódios pontuais não se perspetivando alterações ao nível da qualidade da água da área de estudo e, portanto, não se espera que ocorram reflexos negativos na saúde da população da área envolvente, pelo que a este nível não se esperam quaisquer impactes.

Acrescenta-se ainda que, ao nível do ruído, tal como descrito no subcapítulo 5.7, o ruído associado à fase de construção poderá afetar de forma significativa apenas as zonas da imediata vizinhança do local do projeto (distâncias inferiores a 100 m). Tendo em conta que os recetores sensíveis se localizam a uma distância superior a 100 m, não se prevê existir um incremento relevante dos níveis sonoros junto a esses recetores.

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, ou a acidentes), relativamente aos níveis existentes sem projeto. Assim, o efeito na saúde será muito limitado e sem consequências mensuráveis pelo que o impacte será insignificante.

No decurso da <u>fase de funcionamento</u> existe a possibilidade de se incrementarem determinados fenómenos que poderão induzir riscos acrescidos em termos de saúde ambiental e determinantes sociais, associados a: acidentes e exposição a substâncias potencialmente perigosas:

- Acidentes e ferimentos
    - Aumento do tráfego rodoviário – com o funcionamento da CVB é expectável o acréscimo de tráfego rodoviário sobretudo de veículos pesados. De acordo com as informações de projeto, o incremento de tráfego será de 88 veículos pesados por dia e 27 veículos ligeiros afetos à deslocação dos trabalhadores. O incremento de tráfego poderá interferir com o risco de acidentes rodoviários, sendo mais provável de ocorrer no troço da Rua das Macieiras e EN15, que permitem a ligação à A4 num percurso de cerca de 1,5 km, não sendo no entanto possível quantificar este risco. Contudo, tendo em conta a informação constante do subcapítulo da socioeconomia, as alterações às condições de circulação futura na rede rodoviária devem-se sobretudo ao crescimento tendencial do tráfego na região, independentemente da implantação da CVB, pelo que o risco de incremento de acidentes devido ao tráfego da CVB (com ocorrência de feridos ou mortos) é diminuto.
- Exposição a substâncias potencialmente perigosas – neste caso, destaca-se a exposição aos poluentes atmosféricos oriundos da circulação rodoviária e aos poluentes atmosféricos diretamente emitidos pela CVB. Tal como mencionado em detalhe nos capítulos referentes aos recursos hídricos (subterrâneos e superficiais), o projeto, face às suas características, não apresenta potencial para causar alterações/degradação da qualidade das águas naturais, não havendo desse ponto de vista qualquer efeito direto ou indireto sobre a saúde das populações locais.
    - Exposição a poluentes oriundos dos veículos (poluição rodoviária) - O acréscimo na circulação de veículos tem potencial para provocar efeitos negativos sobre as populações que residem nos aglomerados populacionais atravessados pelas vias rodoviárias. No presente caso, prevê-se um incremento do número de veículos, pelo que ocorrerá um incremento das emissões de gases

poluentes 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, não se perspetivando quaisquer excedências dos limites legais relacionados com a proteção da saúde humana. Assim, o acréscimo de veículos afetos À atividade da CVB a circular nas vias rodoviárias da área envolvente não deverão causar alterações no bem-estar/saúde da população por efeito do incremento da emissão de poluentes atmosféricos a partir dos escapes ou do incremento do ruído associado à circulação dos veículos;

- Exposição a emissões atmosféricas de CVB – 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 a área na qual a frequência de perceção de odores excede o limite de 10% num ano, é muito reduzida e não interfere com zonas habitadas. Segundo a modelação realizada, prevê-se que a afetação de áreas residenciais ocorra apenas durante um reduzido número de horas do período anual.

Face ao exposto, na fase de funcionamento, é expectável que a exposição da população a fatores de risco manter-se-á 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 são classificados como **negativos**, **diretos**, **possíveis**, **permanentes**, **restritos**, de **magnitude moderada**, de **intensidade baixa** pelo que no global serão considerados **pouco significativos**.

5.15. Resíduos

5.15.1 Metodologia

O presente capítulo tem como objetivo avaliar os potenciais impactes resultantes dos resíduos produzidos no âmbito da implementação e funcionamento da CVB sobre o ambiente local. Esta avaliação tem em conta a tipologia dos resíduos produzidos, as características físicas/sistemas de armazenamento temporário/medidas de gestão preconizadas pelo projeto em articulação com a sensibilidade da área de estudo. Considera-se que a produção de resíduos se reveste como potencialmente negativa (dependendo da forma de gestão), na medida em que constitui uma carga ambiental com potencial impacte no ambiente (clima, solos, recursos hídricos, ar, ecossistemas, paisagem) e, eventualmente, dependendo do tipo de resíduos, na saúde humana (Quadro 5.39).

Quadro 5.39 –Tipos de impactes associados a gestão inadequada dos resíduos produzidos.

Componente ambiental afetada	Impacte
Clima	Contribuição para o efeito de estufa através da emissão de GEE
Recursos hídricos	Poluição por lixiviados provenientes dos resíduos produzidos
Ar	Emissão de poluentes atmosféricos
Solo	Contaminação/degradação do solo devido à infiltração de lixiviados, acumulação de metais pesados
Biodiversidade	Perda de biodiversidade devido à bioacumulação de substâncias tóxicas, morte de indivíduos por ingestão ou exposição, alteração de habitats, etc.
Paisagem	Degradação visual devido à deposição descontrolada
Saúde Humana	Alteração dos padrões de morbilidade: doenças respiratórias, efeitos psicológicos, exposição a agentes patogénicos

Os critérios para avaliar a intensidade dos impactes negativos provocados pelos resíduos produzidos são os seguintes:

- Muito baixa intensidade – Apesar do projeto gerar resíduos, estes, pela sua tipologia (resíduos inertes) e/ou forma de gestão, não afetam a qualidade ambiental local;
- Baixa intensidade – a produção de resíduos tem potencial para afetar a qualidade ambiental do local de implantação do projeto devido a contaminações químicas (derrames de substâncias perigosas) sem no entanto colocar em causa o seu uso/serviços prestados;
- Média intensidade – a produção de resíduos pode afetar a qualidade ambiental do local de implantação do projeto devido a contaminações químicas (derrames de substâncias perigosas) que provocam alterações na qualidade das matrizes ambientais envolvidas, colocando em causa o seu uso/serviços prestados e/ou a saúde humana;
- Alta intensidade – a produção de resíduos pode afetar a qualidade ambiental do local de implantação do projeto e da área envolvente devido a contaminações químicas (derrames de substâncias perigosas) que provocam alterações na qualidade das matrizes ambientais envolvidas, colocando em causa o seu uso/serviços prestados e/ou a saúde humana.

De relevar, no entanto, que, não obstante a produção de resíduos (diretos e indiretos) do processo e da sua forma de gestão, a CVB tem como objetivo, justamente, o tratamento de resíduos urbanos biodegradáveis que atualmente são encaminhados para valorização energética na unidade da LIPOR II. O tratamento biológico destes resíduos constitui uma opção mais sustentável contribuindo, entre outros, para a redução de gases poluentes, mitigação das alterações climáticas, recuperação de recursos, contribuindo para a internalização dos princípios da economia circular. Contudo, esta avaliação/justificação não se enquadra no presente subcapítulo encontrando-se a mesma desenvolvida no capítulo 3.1 que explicita os próprios objetivos e justificação do projeto.

5.15.2 Classificação dos Impactes

Fase de Construção

Tal como referido no subcapítulo 3.7.1.5, durante a fase de construção serão produzidos um conjunto de resíduos mais ou menos frequentes em qualquer obra de construção civil, a grande maioria sem características de perigosidade, os quais se encontram listados no Quadro 3.27 do referido subcapítulo.

Na presente avaliação há que ter em consideração que a gestão dos resíduos deverá cumprir requisitos legais em vigor, requisitos esses estipulados em termos globais pelo próprio regime jurídico de gestão de resíduos e, mais especificamente, consignados nos Planos de Gestão Ambiental de Obra.

No âmbito do desenvolvimento do projeto de execução, o atual Estudo Prévio prevê a elaboração de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição o qual deverá prever a incorporação de reciclados, dando resposta aos imperativos de uma construção sustentável e de economia circular, preconizando o aproveitamento de resíduos inertes, tais como betão, agregados provenientes de camadas de pavimento não ligadas, alvenarias e misturas betuminosos, para utilização como agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos, respeitando as normas técnicas aplicáveis e/ou as especificações técnicas do LNEC – E 473-2009.

Considerando que os resíduos gerados serão devidamente triados no local de produção e acondicionados num parque de resíduos da obra (armazenamento temporário potencialmente localizado no estaleiro), para posterior encaminhamento para entidades licenciadas para o seu tratamento, privilegiando-se as operações de reutilização e reciclagem em detrimento da eliminação, não é expectável que ocorram impactes relevantes sobre o meio ambiente devido à produção desses resíduos.

O maior risco associado à produção de resíduos prende-se com a produção de eventuais resíduos perigosos, resultantes de substâncias perigosas que venham a ser derramadas no solo ou no meio hídrico adjacente. Neste caso, identifica-se, por exemplo, a eventual geração de 'solos contaminados' resultantes do risco de

ocorrerem derrames de substâncias oleosas/combustíveis a partir da maquinaria utilizada na obra. Este aspeto foi devidamente identificado na avaliação de impactes sobre os solos anteriormente apresentada (associada à movimentação de máquinas) não se relevando a sua importância, na medida em que, tendo em conta a operação de movimentação de terras (destruição permanente do perfil natural do solo) e posterior alteração de usos/artificialização este aspeto acaba por ser pouco relevante no contexto dessa componente ambiental. Naturalmente, que após o derrame, deverão existir mecanismos de mitigação que devem ser contemplados ao nível do plano de gestão de resíduos, sendo os solos contaminados gerados encaminhados para operador licenciado.

A ocorrência de derrames de resíduos líquidos, sobretudo se forem perigosos, caso entrem contacto com o meio hídrico (superficial ou subterrâneo) têm potencial para afetar a qualidade da água. A ocorrer, serão situações pontuais e envolvendo pequenas quantidades, não sendo expectável que venham a induzir excedências dos limiares de concentração definidos para as massas de água tal como descrito/avaliado nas componentes ambientais dos recursos hídricos. Acresce ainda que, na área de estaleiro, as substâncias perigosas deverão ser armazenadas em área impermeável/bacia de retenção, o que mitigará de forma eficiente este risco.

Os resíduos inertes (não perigosos,) do ponto de vista da obra, não terão qualquer efeito negativo na qualidade do meio ambiente local, considerando que serão reencaminhados para destino adequado.

Nesta avaliação há ainda que ter em consideração o princípio base de cumprimento da legislação em vigor relativamente à gestão de resíduos, a qual entre outros aspetos, não permite a queima de resíduos ao ar livre que contribui para a degradação da qualidade do ar e pode constituir um grave problema para a saúde das populações locais.

De uma forma global, tendo em conta a tipologia dos resíduos produzidos durante a obra, o facto de, em fase de projeto de execução ter de existir um mecanismo de gestão eficaz, com sistemas de armazenamento temporário adequados, os impactes resultantes da produção de resíduos, resultam sobretudo da possibilidade de poderem existir resíduos perigosos que, por motivo alheio ao normal processo de gestão/armazenamento temporário, possam entrar em contacto com o meio ambiente, nomeadamente com os solos ou com as águas. Nesse cenário os impactes, embora potencialmente **negativos**, serão **incertos**, **temporários**, **isolados**, de **magnitude reduzida** e de **baixa intensidade** pelo que no global serão **insignificantes**.

Fase de funcionamento

Durante a fase de funcionamento os biorresíduos a tratar serão rececionados no Módulo 01: Receção de resíduos alimentares.

Tal como descrito no subcapítulo 3.4.4, o espaço de descarga dos biorresíduos rececionados será em edifício fechado (Edifício B). O armazenamento temporário deverá ter capacidade para 3 dias de receção de biorresíduos. O armazenamento conterá as escorrências dos resíduos alimentares, bem como os lixiviados acumulados nas caixas dos veículos de recolha seletiva, a fim de transferir automaticamente esses efluentes para o módulo seguinte (pré-tratamento) para a sua valorização no processo. O edifício de receção será equipado com portas seccionais automáticas em sistema de antecâmara. A operação das viaturas de descarga ocorrerá no interior do edifício, com ambas as portas seccionais totalmente fechadas.

A partir do momento em que os resíduos são rececionados, e se inicia o processo, começam a ser gerados um conjunto de resíduos associados ao processo, nomeadamente à etapa de pré-tratamento (preparação e triagem primária dos resíduos alimentares rececionados) (módulo 02), da unidade de tratamento de ar (módulo 08) e da gestão dos efluentes líquidos e unidade de pós tratamento dos efluentes do processo (módulo 06). Os resíduos em causa constam do Quadro 3.25 (subcapítulo 3.4.7.5)

Para além destes, de forma transversal à unidade, serão gerados um conjunto de resíduos denominados de ‘âmbito geral’ resíduos gerados nas áreas sociais, óleos minerais/lubrificantes resultantes de operações de manutenção de equipamentos, resíduos da manutenção de espaços verdes, etc. Na presente fase, o tratamento destes resíduos está garantido por duas vias: tratamento na própria LIPOR I, nomeadamente no

que se relaciona com resíduos de embalagem, resíduos orgânicos, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos). Os restantes serão encaminhados para tratamento externo de acordo com os requisitos legais em vigor. Tendo em conta a fase de desenvolvimento do projeto - fase de estudo prévio - ainda não é possível quantificar as quantidades de resíduos considerados de âmbito geral.

Ao nível dos resíduos oriundos do processo, os volumes mais significativos correspondem aos resíduos de embalagens (cerca de 12000 ton/ano) que serão encaminhadas para a LIPOR I, nomeadamente para o seu centro de triagem, e o concentrado da osmose inversa (cerca de 14 000m^3), o qual será encaminhado para tratamento externo. Referem-se ainda outros resíduos, como sejam: resíduos inertes provenientes da preparação e triagem primária (ex. pedras), lamas biológicas desidratadas e os tamisados provenientes da gestão/tratamento dos efluentes líquidos.

Apesar de, nesta fase, com exceção dos resíduos provenientes do módulo 02 (os quais resultam do pré-tratamento - preparação e triagem primária dos resíduos alimentares rececionados) e do módulo 06 (ETAR), não se encontrarem definidos os locais de armazenamento temporário dos resíduos gerados, o estudo prévio salvaguarda esta questão através da necessidade de implementação de sistemas de armazenamento adequados aquando do desenvolvimento do projeto de execução.

No caso dos resíduos gerados no módulo 02, estes serão triados de forma diferenciada, o que permitirá recuperar cada fração no canal de valorização mais adequado, e reduzir a produção de resíduos finais, sendo estes colocados numa zona adjacente à área de pré-tratamento. Nessa zona está contemplada uma área específica para armazenar temporariamente esses resíduos em diferentes contentores, para posterior encaminhamento para destino adequado.

O tipo, a capacidade e a forma dos contentores de armazenagem dos materiais rejeitados serão os adequados em função dos respetivos destinos de valorização e de eliminação. Os contentores localizam-se em edifício fechado com portas seccionais totalmente fechadas.

Também os resíduos provenientes da ETAR serão armazenados temporariamente em contentores/reservatórios adequados no interior do edifício sobre piso impermeabilizado.

Tendo em conta a tipologia de resíduos gerados na fase de funcionamento, caso os mesmos não fossem devidamente geridos, poderiam ocorrer impactes sobre o meio ambiente local nomeadamente ao nível das componentes ambientais identificadas no Quadro 5.39.

Contudo, na presente avaliação, há que considerar os seguintes aspetos associados à produção/gestão de resíduos, passivos e ativos, que previnem a ocorrência de impactes no meio ambiente local:

- A CVB prevê a implementação das Melhores Técnicas Disponíveis que salvaguardam entre muitos outros aspetos a questão da 'Gestão dos resíduos produzidos';
- O Estudo Prévio prevê, para a fase de projeto de execução, a definição dos locais e condições de armazenamento temporário dos resíduos gerados, em conformidade com a tipologia de resíduo em causa;
- Previsivelmente, os locais de armazenamento localizar-se-ão em áreas impermeabilizadas e cobertas.

Face ao exposto, considerando as características de edificabilidade propostas ao nível dos módulos e infraestruturas da CVB, e o cenário de que serão definidas e implementadas de forma rigorosa as práticas corretas de gestão de resíduos, não é esperada a ocorrência de qualquer impacte negativo que afete o meio ambiente local, incluindo a população (ao nível da sua saúde).

Fase de desativação

A fase de desativação, a ocorrer, corresponderá ao processo de remoção dos equipamentos que foram colocados no âmbito do projeto e a eventuais demolições de estruturas que, sendo tão específicas desta atividade, não possam ser reaproveitadas para outras atividades industriais que venham a ocupar o edificado em causa. No âmbito deste procedimento serão gerados resíduos provenientes do desmantelamento.

Contudo, a atividade de desmantelamento, face à natureza da indústria em causa será abrangida por um plano de desativação a aprovar pela entidade competente. Entre outros aspetos o Plano deverá identificar o destino a dar a todos os elementos retirados promovendo uma gestão eficaz dos resíduos gerados de acordo com a sua tipologia e promovendo a sua integração em processos adequados de reciclagem (no âmbito de uma economia circular). Desta forma, apesar da existência de resíduos gerados pela atividade, não será expectável a ocorrência de impactes negativos relevantes.

5.16. Impactes cumulativos

5.14.1 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, sinergética 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;
- Caso se justifique, identificar medidas de minimização.

5.14.2 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.

5.14.2.1. Seleção das componentes ambientais significativas

De acordo com a metodologia aplicada, 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 - qualidade;
- Recursos Hídricos Superficiais - inundações;
- Qualidade do ar: odores;
- Biodiversidade;
- Paisagem.

5.14.2.2. 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.

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 a presença das infraestruturas da LIPOR I, nomeadamente com o aterro sanitário que funcionou nessa área e que atualmente se encontra encerrado, e com o funcionamento da própria CVO. No futuro, identifica-se a construção da 'via estruturante norte-sul' com ligação à rua D. António Castro Meireles a nascente, e com transposição da via-férrea a poente, tal como consta da Figura 4.104 constante no Capítulo 4.15. A construção desta infraestrutura, que marginará a área de implantação da CVB por sul e sudeste, melhorará a mobilidade local. Estando o PDM em revisão poderá, eventualmente, vir a ser proposta a reclassificação da qualificação do solo na área adjacente à via estruturante, nomeadamente na área sul, de forma a 'promover' a expansão/consolidação da área urbana, de onde resultará um incremento da área artificializada.

Quadro 5.40 - Ações com efeitos cumulativos na área de estudo.

Projetos/Ações	Passada	Presente	Futura
LIPOR I: Aterro sanitário (encerrado)/CVO	✓	✓	✓
Via Estruturante/expansão da área urbana			✓
Central de Valorização de Biorresíduos			✓

5.14.2.3. Caracterização das componentes ambientais significativas

Recursos Hídricos subterrâneos: qualidade

Embora a massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, do ponto de vista da qualidade química, apresente um estado bom (APA, 2023), de acordo com as monitorizações realizadas na área de estudo, nomeadamente em relação aos dados obtidos nas captações e piezómetros da área da LIPOR I identifica-se a existência de alguns valores anómalos.

Nas captações subterrâneas monitorizadas (cujas profundidades variam entre 18 m e 150 m), identificam-se excedências ao nível dos valores máximos legislados para águas para rega (Decreto-Lei n.º 236/98), nomeadamente ao nível do manganês, pH, cloretos e ferro.

No caso dos piezómetros associados à monitorização do aterro, os dados obtidos identificam concentrações de azoto amoniacal que excedem os limiares de concentração estabelecidos no PGRH em amostras de 3 dos 4 piezómetros monitorizados, de mercúrio em todos os piezómetros e de nitratos num piezómetro.

Analogamente ao verificado nas captações (furos), o Mn também ultrapassa os valores máximos para águas de rega em 3 dos 4 piezómetros monitorizados, os nitratos excedem este limiar numa amostra de um dos piezómetros, e os cloretos e a condutividade excedem os limiares em todos os piezómetros.

Considerando o conjunto de parâmetros que excedem um ou mais do que um dos limiares usados como referencial para avaliar a qualidade das águas, constata-se que há alguma similaridade dos parâmetros e de comportamento variável entre campanhas entre as águas analisadas nas captações e nos piezómetros. Por conseguinte, e apesar de em muitos casos isto não representar casos severos de contaminação, uma possível fonte poderá ser o aterro sanitário, atualmente encerrado e localizado na LIPOR I, embora no caso de metais, como o Mn e Fe, uma associação a fonte geogénica é bastante plausível. De salientar também a possibilidade de algumas excedências estarem associadas às práticas agrícolas desenvolvidas nas proximidades a estas captações, designadamente através da adição de fertilizantes.

Recursos Hídricos: inundações

O incremento da artificialização do território, nomeadamente através da impermeabilização de extensas áreas, cria diversas pressões sobre as linhas de água, nomeadamente, ao nível do incremento dos volumes de escoamento dos caudais afluentes às linhas de água, sobretudo em períodos de precipitação extrema.

Embora, do ponto de vista das cheias e inundações, a área de estudo não esteja referenciada como uma área de risco de 'cheias e inundações', tendo em conta os constrangimentos atualmente existentes no troço do ribeiro do Caneiro que atravessa a área de implantação da CVB (entubamento de um troço e a reduzida secção e profundidade do leito de escoamento), cujas margens são agricultadas, verifica-se que uma parte significativa da área envolvente ao ribeiro é inundável. De acordo com o estudo hidrológico realizado (FEUP, 2022), para um período de retorno de 100 anos, a altura da água nos terrenos marginais ao ribeiro é de cerca de 0,40 m. Esta situação tenderá a agravar-se no cenário de alterações climáticas com incremento da frequência de ocorrência de fenómenos extremos, e com a tendência de incremento da área impermeabilizada na bacia hidrográfica.

Qualidade do ar: odores.

Na contextualização da presente análise importa salientar que, na área de estudo já existe uma unidade de valorização de resíduos - a CVO da LIPOR. Face à natureza da atividade, 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 4.5.5), em 2024, cerca de 3323 pessoas (numa área de 1,9 km^2) terão percecionado o odor proveniente da CVO com uma frequência de perceção superior a 1 % mas inferior a 10% das horas do ano

Dessa forma, tendo em conta que o projeto da CVB, constitui o mesmo tipo de atividade, constituindo uma nova fonte de emissão de odores, torna-se relevante uma avaliação dos efeitos cumulativos face à situação atual.

Biodiversidade

No contexto da biodiversidade, apesar de, na área em estudo ocorrerem diversas espécies de fauna protegidas, de acordo com a informação apresentada no capítulo referente à caracterização da situação de referência, constata-se que o local de implantação do projeto não apresenta especial relevância conservacionista para a fauna no contexto da conservação da natureza a nível nacional.

Contudo, a nível local, face às características da área envolvente, a qual se que se encontra muito artificializada, o vale do ribeiro do Caneiro, constituindo uma das poucas áreas naturais desta matriz urbana, assume alguma relevância conservacionista.

O Habitat 91E0 '*Bosques ripícolas ou paludosos de amieiros, salgueiros ou bidoeiros*' é o principal elemento de valor nesta área, o qual constitui um habitat protegido ao abrigo da Diretiva Habitats, tendo-se cartografado, nesta área, 2,49 ha deste habitat.

Na área de estudo observa-se uma forte invasão deste habitat por erva-da-fortuna e, pontualmente, regista-se o corte das árvores bioindicadoras, sobretudo de borrazeira-negra para aproveitamento da lenha. Este corte verifica-se, sobretudo, nas parcelas mais próximas das atuais parcelas agrícolas, sinalizando que, também aí, recentemente, a ocupação seria agrícola. No global, o habitat encontra-se em mau estado de conservação com uma tendência de degradação adicional por efeito das espécies invasoras.

Paisagem

Atualmente, uma parte significativa da área de estudo, cerca de 49%, apresenta uma qualidade visual da paisagem (QVP) muito baixa e baixa. As subunidades de paisagem adjacentes ao local de implantação do projeto apresentam uma percentagem de QVP muito baixa/ baixa que se cifra entre os 70,8 % e os 76,9 %, sendo que a subunidade de paisagem na qual o projeto se implanta, apresenta uma QVP média a alta (91,4%). Esta QVP, no contexto da globalidade da área de estudo, funciona como um elemento de contraste positivo

na paisagem, mas que se encontra 'pressionado' pela generalidade da artificialização deste território, nomeadamente pela ocupação urbana e industrial.

5.14.2.4. Avaliação dos efeitos cumulativos

No Quadro 5.41 apresenta-se a relação entre as ações consideradas e as componentes ambientais significativas.

Quadro 5.41 - Ações com potenciais efeitos cumulativos na área de estudo.

Projetos/Ações	Recursos Hídricos Subterrâneos	Recursos Hídricos Superficiais -	Qualidade do ar: odores	Biodiversidade	Paisagem
LIPOR I: Aterro sanitário (encerrado)/CVO	✓	✓	✓		✓
Via Estruturante/expansão da área urbana	✓	✓		✓	✓
Central de Valorização de Biorresíduos			✓	✓	✓

Recursos Hídricos subterrâneos: qualidade

Tal como analisado e avaliado no Capítulo 5.4, não é expectável que a implantação e funcionamento da CVB, no local proposto, cause impactes negativos ao nível da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, ou seja, neste contexto, a CVB não é relevante do ponto de vista dos efeitos cumulativos.

As infraestruturas atualmente existentes na área da LIPOR I continuarão a existir no futuro. Quaisquer efeitos que estas atualmente tenham ao nível da afetação da qualidade da água subterrânea, tal como identificado na caracterização da situação de referência, em que se identificou o aterro como uma potencial origem para a existência de valores anómalos em alguns parâmetros, continuarão a existir no futuro.

A presença do eixo estruturante, ao qual se associa a circulação de tráfego rodoviário, será um potencial emissor de poluentes para o meio recetor, nomeadamente poluentes relacionados com eventuais derrames a partir dos veículos (óleos, combustível) e do próprio desgaste do pavimento. Contudo, não é expectável que estas situações contribuam de forma relevante para, no global da área analisada, afetar a qualidade da água subterrânea.

Desta forma, globalmente, não se identificam efeitos cumulativos significativos sobre a afetação da qualidade da água subterrânea.

Recursos Hídricos: inundações

Na sequência do estudo hidrológico realizado, nomeadamente no que respeita ao projeto associado 'requalificação e valorização do ribeiro do Caneiro' o qual implica o desvio e reperfilamento de um troço do ribeiro, melhorando o seu funcionamento hidráulico, deixará de ocorrer o galgamento das margens na área em causa. Complementarmente, apesar da CVB incrementar a área impermeabilizada, o estudo prévio prevê a necessidade de desenvolver um projeto para implementação de uma bacia de amortecimento de caudais por forma a prevenir o risco de inundação a jusante.

O projeto da via estruturante aumentará, por si só, a área impermeabilizada no território incrementando a escorrência superficial em detrimento da infiltração.

Tendo em conta a natureza urbana da área de estudo, a construção da via estruturante poderá contribuir para o incremento da área artificializada na sua adjacência entre a via e os núcleos urbanos existentes. Dependendo dos pontos de drenagem das águas pluviais oriunda dessas novas áreas artificializadas, poderá ocorrer um incremento da pressão nas linhas de água recetoras. Esses aspetos, em conjugação com a via estruturante, deverão ser tidos em consideração pelo município em sede de revisão do plano diretor municipal e de execução dos projetos de urbanização de forma a evitar potenciais efeitos cumulativos significativos relacionados com as águas pluviais.

Desta forma, globalmente, embora a CVB não contribua para o incremento do risco de inundação, a tendência de colmatação/expansão da malha urbana de Baguim do Monte, em conjunto com a via estruturante, poderá contribuir para situações de stresse hidráulico nas linhas de água recetoras/passagens hidráulicas associadas.

Qualidade do ar: odores.

Ao nível dos odores, a modelação realizada:

- Para a situação de referência (presença da CVO) concluiu que, em 2024, cerca de 3323 pessoas terão sido afetadas (numa área de 1,85 km^2) por uma frequência de perceção de odores superior a 1 % do ano. Para uma frequência de perceção de odores superior a 10 e 15% do ano, não ocorreu afetação de população;
- Para o cenário com CVB concluiu que a área em que a frequência de perceção de odores excede o limite de 10% num ano é muito reduzida e não interfere com zonas habitadas. Cerca de 4100 pessoas serão afetadas (numa área de 2,5 km^2) por uma frequência de perceção de odores superior a 1 % do ano.

De forma a avaliar os efeitos cumulativos considerou-se o funcionamento simultâneo das duas unidades de valorização orgânica (CVO e futura CVB) 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 e as mesmas condições meteorológicas. Os resultados, apresentados na Figura 5.15 são comparados com os limites de perceção de odor definidos na legislação alemã.

A modelação da dispersão atmosférica de odores, considerando o funcionamento simultâneo da Central de Valorização Orgânica (CVO) e da Central de Valorização de Biorresíduos (CVB), evidencia que a distribuição espacial da frequência de perceção de odores está fortemente condicionada pelo regime de ventos dominante na região, refletindo-se numa maior incidência em setores alinhados com a direção prevalecente do quadrante leste ao longo do ano.

Com base nos resultados obtidos, estima-se que, no cenário combinado de funcionamento das duas unidades, não se verificam frequências de perceção de odores superiores a 10 % do tempo anual junto a recetores sensíveis, valores que correspondem aos limiares definidos pela legislação alemã como indicadores de incomodidade odorífera significativa.

Os dados do Quadro 5.42 apresentam a área e população afetada por níveis de perceção de odores entre 1% e 10%, e superiores a 10 % e 15 %, para o funcionamento em simultâneo da CVO e CVB.

Quadro 5.42 - Área e população afetada por níveis de perceção de odores superiores a 1 %, 10 % e 15 %, para o funcionamento simultâneo da CVO e da CVB.

	Frequência de perceção de odores entre 1% e 10%	Frequência de perceção de odores >10%	Frequência de perceção de odores >15%
Área (km^2)	10,6	0,2	0
População (nº)	50682	0	0

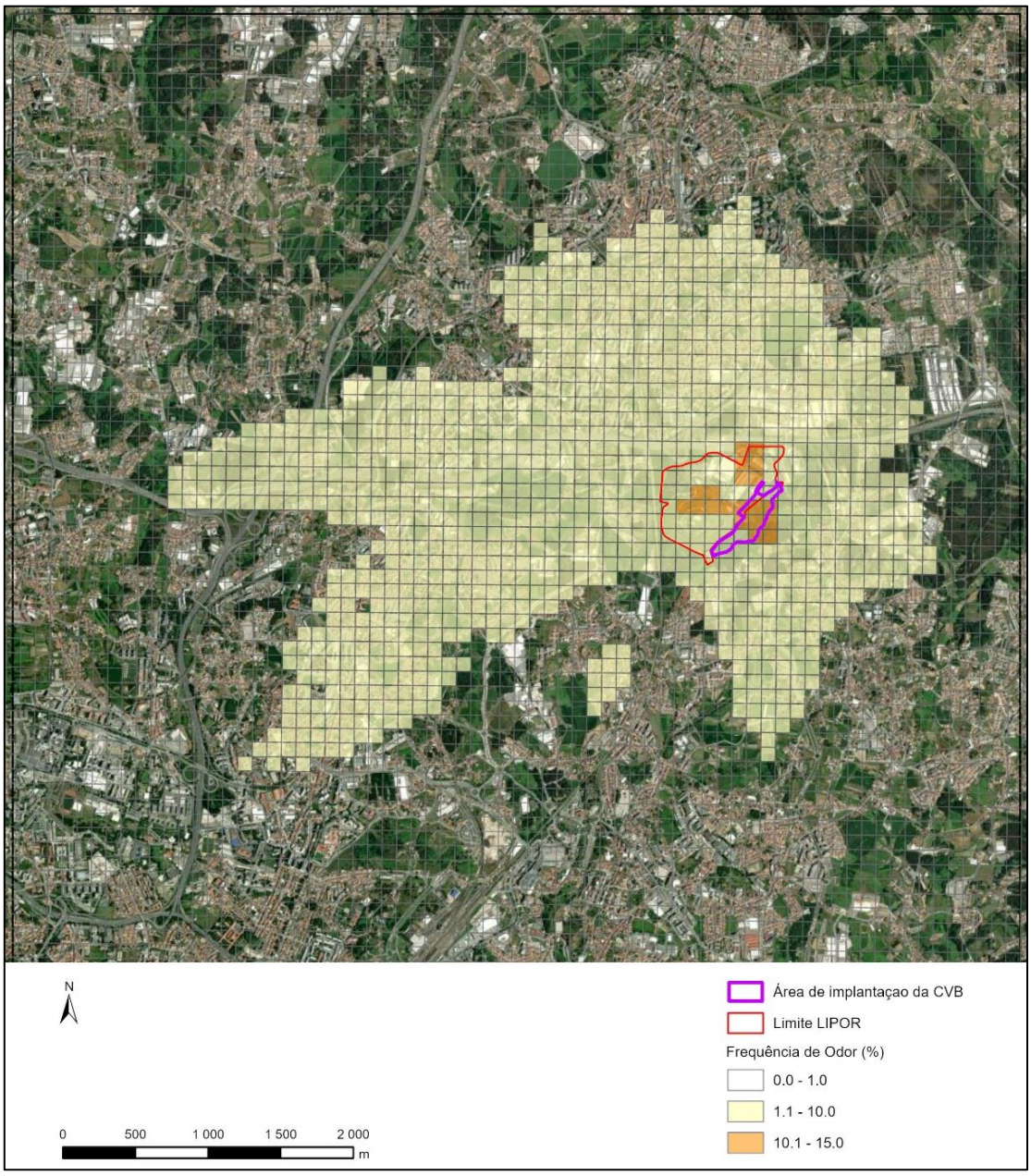


Figura 5.15 – Frequência de perceção de odores (situação atual + CVB).

A frequência de perceção 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 (e menor que 10%), a área potencialmente afetada corresponde a 10,6 km², abrangendo uma população estimada de cerca de 50 682 habitantes. Em síntese, no cenário de funcionamento simultâneo das duas unidades de valorização (CVO e CVB), as simulações anuais de dispersão revelam uma frequência de perceção de odores inferior aos limiares normativos, sendo expectável que os odores emitidos não representem um impacte significativo sobre a população residente na envolvente, se se verificarem os pressupostos de emissões de odores previstas no biofiltro da CVB.

Biodiversidade

O projeto da CVB (onde se incluem também os projetos associados 'alteração do traçado do intercetor' e 'reabilitação do ribeiro do Caneiro'), afetará uma área de cerca de 1,89 ha do habitat prioritário 91E0 '*Bosques ripícolas ou paludosos de amieiros, salgueiros ou bidoeiros*'.

A via estruturante contribuirá também para a destruição adicional de um pequeno núcleo deste habitat (cerca de 0,14 ha), o qual também será 'atravessado' pelo próprio projeto do intercetor, pelo que nesse âmbito, esse núcleo já ficará fragilizado, situação que contribui para que, no global, se considere que os efeitos cumulativos sejam pouco significativos.

Paisagem

Tendo em consideração que o projeto se situa imediatamente a sul das instalações da LIPOR I, foi realizada uma análise comparativa das instalações existentes, identificadas no Quadro 5.43 e Figura 5.16, com as previstas no projeto da CVB, de forma a se avaliar os impactes cumulativos decorrentes da presença das duas unidades.

Esta análise considerou todas as estruturas do projeto, tendo posteriormente sido realizada uma análise em que não foram consideradas as chaminés mais altas, com 32 m em ambos os casos, por serem estruturas pontuais muito altas, que deturpa os resultados, tal como referido anteriormente.

Quadro 5.43 - Edifícios e estruturas do projeto considerados na determinação da bacia visual da LIPOR I.

Edifícios e estruturas da LIPOR I	Altura
Central de Valorização orgânica - CVO	11,0
Centro de Triagem (desativado)	13,4
Triagem Automática de Embalagens e Plataforma Interior	13,7
Plataforma exterior	9,0
Triagem automática de resíduos verdes de cemitérios (TACEM)	9,0
Condutas (conjunto de 3)	32

A área da LIPOR I, imediatamente a norte da área da CVB, apresenta estruturas de natureza semelhante, sendo visível em 70% da área de estudo, que será de 49% da área de estudo se não forem consideradas as condutas (Quadro 5.44).

Enquanto o projeto da CVB é visível em 47% da área de estudo, se não se considerar a chaminé do biofiltro essa área corresponderá a 37% da área de estudo. Esta diferença de exposição entre a LIPOR I e a CVB, deverá ser causada pelo facto da CVB se situar numa zona de vale, o que lhe confere maior confinamento visual.

Tal como se pode verificar na Carta 12 do Anexo XIII (Volume III), grande parte da área com potencial visibilidade para o projeto já tem visibilidade para os edifícios da LIPOR I (32% da área de estudo). O projeto irá apenas introduzir um acréscimo de cerca de 4% da área de estudo com visibilidade para estruturas desta natureza.

Quadro 5.44 - Área com potencial visibilidade para as instalações da LIPOR I (existente) e para o projeto da CVB na fase de funcionamento.

Fase de funcionamento	Visibilidade para o projeto	
	Área (ha)	% da área de estudo
Bacia visual dos edifícios e estruturas:		
- Área total da bacia visual da LIPOR I e da CVB	1.729,2	73,4
- Área da bacia visual da LIPOR I (existente)	1.637,6	69,6
- Área da bacia visual da CVB (projeto)	1.115,7	47,4
- Área da bacia visual comum à LIPOR I (existente) e à CVB (projeto)	1.024,1	43,5
- Área da bacia visual com visibilidade apenas para a LIPOR I (existente)	613,5	26,1
- Área da bacia visual com visibilidade apenas para a CVB (projeto)	91,6	3,9
Bacia visual dos edifícios e estruturas sem considerar as chaminés:		
- Área total da bacia visual da LIPOR I e da CVB	1.268,5	53,9

Fase de funcionamento	Visibilidade para o projeto	
	Área (ha)	% da área de estudo
- Área da bacia visual da LIPOR I (existente)	1.153,3	49,0
- Área da bacia visual da CVB (projeto)	866,2	36,8
- Área da bacia visual comum à LIPOR I (existente) e à CVB (projeto)	751,0	31,9
- Área da bacia visual com visibilidade apenas para a LIPOR I (existente)	402,3	31,7
- Área da bacia visual com visibilidade apenas para a CVB (projeto)	115,2	9,1

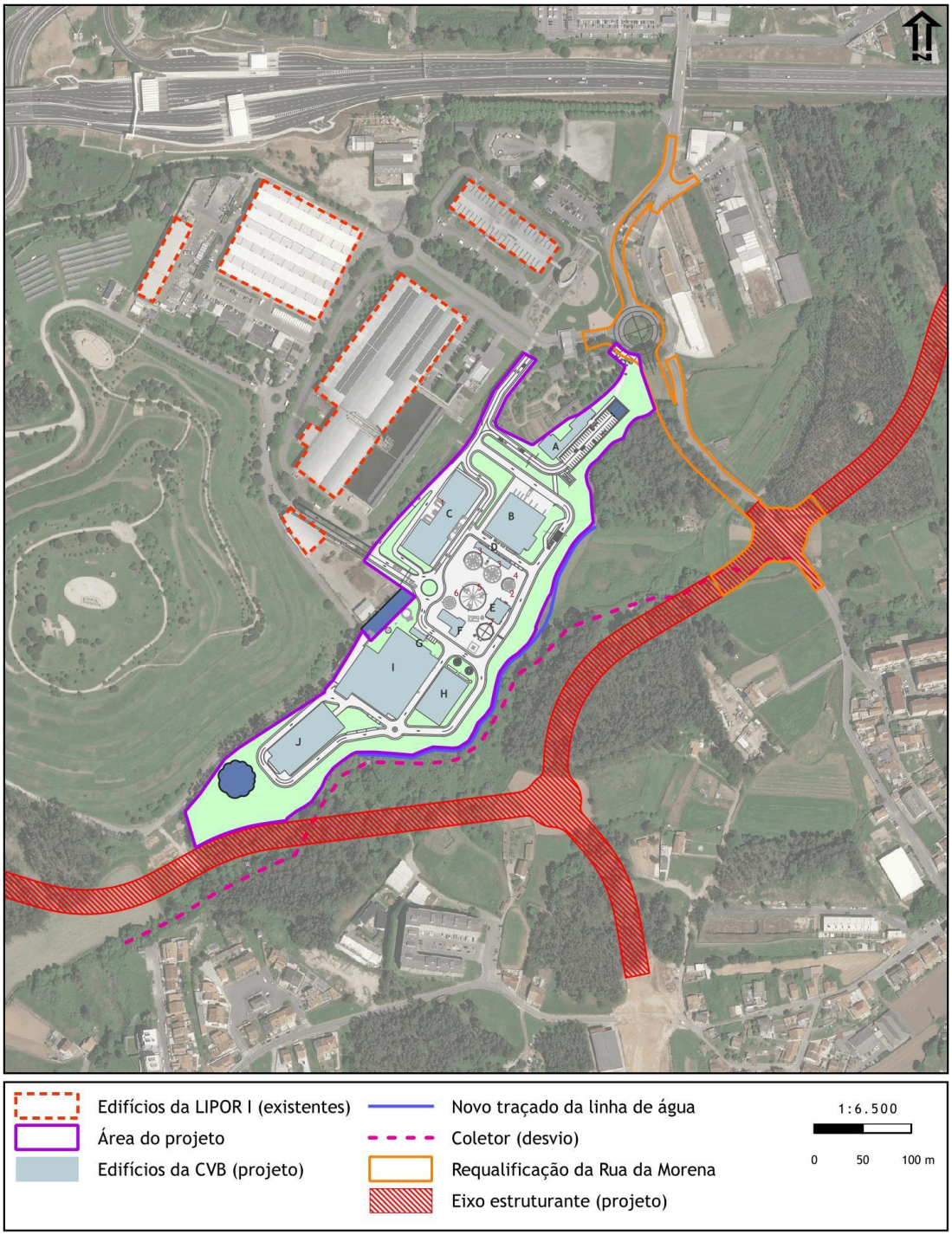


Figura 5.16 - Edifícios e estruturas consideradas na comparação da bacia visual do projeto com a bacia visual da LIPOR I (existente).

Em relação aos observadores sensíveis, cerca de 53% da área das povoações estão incluídos na bacia visual dos edifícios da LIPOR I (sem considerar as condutas). Quanto às povoações incluídas na bacia visual do projeto da CVB (sem considerar a chaminé), este valor será de 39% da área. Verifica-se que 34% já têm atualmente potencial visibilidade para os edifícios da LIPOR I, o que corresponde a um acréscimo de 5% da área das povoações com visibilidade para estes edifícios com a presença do CVB (Quadro 5.45).

Quadro 5.45 - Área das povoações (COS2018) com potencial visibilidade para as instalações da LIPOR I (existente) e para o projeto da CVB na fase de funcionamento (sem considerar as chaminés).

Fase de funcionamento	Visibilidade nas povoações	
	Área (ha)	% da área das povoações
Área das povoações na bacia visual da LIPOR I (existente)	548,2	53,0
Área das povoações na bacia visual da CVB (projeto)	406,8	39,3
Área total das povoações incluídas na bacia visual da LIPOR I e da CVB	602,0	58,2
Área das povoações na bacia visual comum à LIPOR I (existente) e à CVB (projeto)	353,0	34,1
Área das povoações na bacia visual apenas dos edifícios da LIPOR I (existente)	195,2	18,9
Área das povoações na bacia visual apenas dos edifícios da CVB (projeto)	53,8	5,2

O eixo estruturante, apesar de ser um projeto autónomo do projeto em análise, encontra-se previsto na Planta de Ordenamento do PDM de Gondomar na área do projeto, e está atualmente em fase de projeto de execução. Deste modo, o projeto insere-se num contexto de aumento da artificialização do local, onde já se verificam outras artificializações existentes e previstas. No global, considera-se que o impacte cumulativo será pouco significativo.

5.14.2.5. Síntese da avaliação

De acordo com a avaliação realizada:

- não se identificam efeitos cumulativos significativos sobre a afetação da qualidade da água subterrânea;
- embora a CVB não contribua para o incremento do risco de inundações, a tendência de colmatação/expansão da malha urbana de Baguim do Monte, em conjunto com a via estruturante, poderá contribuir para situações de stresse hidráulico nas linhas de água recetoras/passagens hidráulicas associadas;
- prevê-se um efeito cumulativo negativo pouco significativo ao nível da emissão de odores (conjugação entre CVB e CVO);
- prevê-se um efeito cumulativo negativo pouco significativo ao nível da afetação do habitat 91E0 (conjugação entre via estruturante e CVB);
- prevê-se um efeito cumulativo negativo pouco significativo ao nível da paisagem, fruto sobretudo da presença da LIPOR I.

5.14.2.6. Identificação de medidas de minimização

As medidas de minimização relacionadas com os efeitos negativos do projeto da CVB e projetos associados contam do Capítulo 7.

Relativamente a eventuais medidas relacionadas com os projetos/ações que não são da 'responsabilidade' do proponente (LIPOR), nomeadamente as relacionadas com a Via Estruturante, e potenciais implicações desta sobre uma eventual expansão da malha urbana da freguesia, deverão ser prevenidos/acautelados pelo próprio município no decurso do processo de revisão do PDM.

5.17. Síntese dos impactes do projeto

A implementação do projeto, durante a fase de obra, introduz um conjunto diversificado de impactes negativos, a maioria dos quais temporários, dado que ocorrem apenas enquanto as ações construtivas estiverem a decorrer. Há, no entanto, um conjunto de impactes relacionados com as alterações físicas que ocorrerão no território, nomeadamente ao nível da geomorfologia, solos e vegetação/habitat, património e afetação da propriedade que serão permanentes. Os impactes positivos desta fase estão associados às questões do emprego e da atividade económica (Quadro 5.46).

Quadro 5.46 – Síntese dos impactes decorrentes da construção da CVB.

ID	Impacte	Principais Atividades	Duração	Magnitude	Intensidade	Significância
C1	Emissão de gases com efeito de estufa	Desmatação Circulação de veículos	Temporário	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
C2	Alterações geológicas/ geomorfológicas	Movimentações de terras Atividades construtivas e infraestruturação	Temporário	Moderada	Baixa	Pouco significativo
C3	Risco de contaminação das águas subterrâneas	Circulação de veículos Estaleiro	Temporário	Reduzida	Baixa	Insignificante
C4	Diminuição da recarga aquífera	Desmatação Movimentações de terras Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
C5	Degradação hidromorfológica	Desmatação Movimentações de terras	Temporário	Reduzida	Média	Pouco significativo
C6	Degradação da qualidade da água superficial	Movimentações de terras Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Baixa	Insignificante
C7	Alteração dos níveis de Qualidade do Ar	Movimentações de terras Circulação de veículos Demolições Atividades construtivas	Temporário	Reduzida	Muito Baixa	Insignificante
C8	Alteração dos níveis sonoros		Temporário	Reduzida	Baixa	Insignificante
C9	Destruição características morfológicas/aptidão dos solos/artificialização dos solos	Desmatação Movimentações de terras Circulação de veículos Atividades construtivas	Permanente	Moderada	Média	Significativo
C10	Destruição da flora/vegetação: Habitat 91E0	Desmatação	Permanente	Moderada	Média	Significativo
C11	Deposição de poeiras sobre a vegetação	Movimentações de terras Circulação de veículos Demolições	Temporário	Reduzida	Muito baixa	Insignificante
C12	Destruição de habitat da fauna	Desmatação	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
C13	Mortalidade de espécimes	Desmatação Movimentações de terras Circulação de veículos Demolições	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
C14	Incremento da perturbação sobre as espécies/efeito de exclusão		Temporário	Reduzida	Baixa	Insignificante
C15	Afetação de ocorrências patrimoniais	Movimentações de terras	Permanente	--	--	Pouco significativo a significativo

ID	Impacte	Principais Atividades	Duração	Magnitude	Intensidade	Significância
C16	Afetação da qualidade visual da paisagem	Movimentações de terras Circulação de veículos Demolições Atividades construtivas	Temporário	Moderada	Média	Significativo
C17	Fomento do emprego	Atividades construtivas	Temporário	Moderada	Baixa	Pouco significativo
C18	Dinamização da atividade económica	Atividades construtivas	Temporário	Moderada	Média	Significativo
C19	Perturbações no tráfego	Circulação de veículos	Temporário	Reduzida	Baixa	Insignificante
C20	Afetação do regime de propriedade	Alteração do regime de propriedade	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
C21	Supressão da atividade agrícola		Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
C22	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 positivos pouco significativos
- Impactes positivos significativos
- Impactes positivos muito significativos
- Impactes negativos insignificantes
- Impactes negativos pouco significativos
- Impactes negativos significativos
- Impactes negativos muito significativos

No Quadro 5.47 apresenta-se uma síntese dos impactes da fase de funcionamento, de onde se destaca o impacte positivo ao nível das características hidromorfológicas do ribeiro do Caneiro e, em oposição, o impacte negativo ao nível da paisagem devido à presença do conjunto de edificações/estruturas que artificializam a área de implantação do projeto.

Quadro 5.47 – Síntese dos impactes decorrentes do funcionamento da CVB.

ID	Impacte	Principais Atividades	Duração	Magnitude	Intensidade	Significância
F1	Emissão de gases com efeito de estufa	Presença do empreendimento – atividade desenvolvida Circulação de veículos	Permanente	Elevada	Muito Baixa	Pouco significativo
F2	Diminuição da recarga aquífera	Presença do empreendimento – estrutura física	Permanente	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
F3	Redução do volume de água captado nos furos da LIPOR I/Aumento da disponibilidade	Presença do empreendimento - atividade desenvolvida	Permanente	Moderada	Muito Baixa	Insignificante
F4	Risco de contaminação das águas subterrâneas	Presença do empreendimento – atividade desenvolvida Circulação de veículos	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
F5	Degradação da qualidade da água superficial	Presença do empreendimento – atividade desenvolvida	Ocasional	Moderada	Muito Baixa	Insignificante

ID	Impacte	Principais Atividades	Duração	Magnitude	Intensidade	Significância
F6	Risco de erosão em determinados pontos do curso de água,	Presença do empreendimento	Temporário	Reduzida	Baixa	Insignificante
F7	Melhoria do estado hidromorfológico	Presença do empreendimento	Permanente	Moderada	Média	Significativo
F8	Alteração dos níveis de Qualidade do Ar	Presença do empreendimento – atividade desenvolvida Circulação de veículos	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
F9	Alteração dos níveis sonoros	Presença do empreendimento – Atividade desenvolvida Circulação de veículos	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
F10	Perturbação/efeito de exclusão/alteração de comportamentos sobre as espécies de fauna	Presença e funcionamento do empreendimento	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
F11	Mortalidade de espécimes (atropelamento/colisão com viaturas)	Circulação de veículos	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
F12	Favorecimento da conectividade ecológica/estado ecológico do ecossistema aquático	Ribeiro do Caneiro	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
F13	Afetação da qualidade visual da paisagem	Presença do empreendimento – estrutura física	Permanente	Moderada	Média	Significativo
F14	Perturbações na mobilidade	Circulação de veículos	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
F15	Fomento do emprego	Presença do empreendimento – atividade desenvolvida	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
F16	Incremento de doenças não transmissíveis/alteração do bem-estar/lesões e mortes não naturais	Presença do empreendimento – atividade desenvolvida 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), sobretudo tendo em consideração que o edificado se poderá manter no local para outras atividades.

6. Riscos

A presente secção desenvolve a análise de riscos ao projeto 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 seção 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 impacte 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 Gondomar (PMEPC-GND) 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). Segue-se 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 insira nas classes de suscetibilidade 'Moderada a Muito Elevada' serão alvo de análise mais detalhada a seguir à apresentação do Quadro 6.1.

Analisando o PMEPC-GND, verifica-se que metodologia utilizada não estabelece uma matriz de risco para cada um dos riscos individualmente. Opta por definir critérios de gravidade para cada ocorrência com base nos efeitos na população, danos nos bens e património, danos nos serviços e infraestruturas, danos no ambiente, características da ocorrência e extensão territorial afetada. Face a esta abordagem, a consulta do PMEPC-GND serviu essencialmente para definir os riscos que potencialmente afetam o território na área de implantação do projeto, ficando a análise da sua gravidade dependente de outras fontes de informação, como a Avaliação Nacional do Risco, o Plano Diretor Municipal e trabalho de campo.

Os riscos identificados no PMEPC-GND são classificados como naturais, mistos e tecnológicos e são seguidamente enumerados:

- Riscos Naturais: Cheias e Inundações e Movimentos de Massa;
- Riscos Mistos: Incêndios Florestais,
- Riscos Tecnológicos: Acidentes em estabelecimentos industriais perigosos; Acidentes no transporte de substâncias perigosas e colapso de estruturas.

Quadro 6.1- Riscos analisados no âmbito da 'Avaliação Nacional de Risco' e suscetibilidade da área de estudo ao risco.

Riscos			Suscetibilidade da área de estudo	Comentário
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	*(A desenvolver de seguida)*
		Ondas de frio	Elevada	*(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 da ocorrência de fenómenos extremos potenciadores, entre outros, de ventos fortes.
	Hidrologia	Secas	Moderada	*(A desenvolver de seguida)*
		Cheias e inundações	Apesar da 'Avaliação Nacional de Risco', à escala que foi realizada, não atribuir classe de perigosidade à área de estudo, tendo em conta que a mesma é atravessada por uma linha de água, este risco será analisado de seguida com maior detalhe.	
	Geodinâmica interna	Sismos	Reduzida	A zona de intervenção situa-se na zona sísmica D, cujo coeficiente de sismicidade assume o valor de 0,3, ou seja, na zona de menor risco sísmico. 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	Ainda que na avaliação da ANEPC (2023) a área de estudo apenas intercete uma pequena área de risco reduzido, face à menção deste risco no PMEPC-GND, de seguida é apresentada uma análise com maior detalhe.	
		Erosão Costeira	Nula	O local e implantação do projeto encontra-se afastado da zona costeira.
Tecnológicos	Acidentes graves de transporte	Acidentes rodoviários	Elevada	*(A desenvolver de seguida)*
		Acidentes ferroviários	Reduzido	A área de implantação do projeto encontra-se junto a uma via ferroviária, que é, todavia, classificada como de risco reduzido na vertente de acidentes ferroviários com passageiros pelo que considera não merecer análise adicional.
		Acidentes fluviais	Nula	Na área de estudo não existem vias navegáveis.
		Acidentes aéreos	Moderada	*(A desenvolver de seguida)*
		Acidente no transporte terrestre de mercadorias perigosas	Reduzido a Elevado	*(A desenvolver de seguida)*
	Infraestruturas	Acidentes em infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos	Reduzida	Na área de estudo não existe nenhum gasoduto/oleoduto de grandes dimensões.

Riscos			Suscetibilidade da área de estudo	Comentário
		Incêndios urbanos	Reduzida	Na área de estudo não existem grandes aglomerados habitacionais suscetíveis à ocorrência de incêndios urbanos graves.
		Colapso de pontes, túneis e infraestruturas	Reduzida	A Plataforma Nacional para a Redução do risco de Catástrofes identifica o nó de saída da A4, junto às instalações da LIPOR como sendo de risco Moderado. Ainda assim, e uma vez que a área de implantação não está sob esta infraestrutura, considera-se tal risco como não sendo relevante.
		Rutura de barragens	Nula	A área do projeto não está sob influência de nenhuma barragem
	Atividade industrial e comercial	Acidentes em instalações fixas com substâncias perigosas	Nula a reduzida	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)[28].
Riscos Mistos	Relacionados com a atmosfera	Incêndios Rurais	Baixa a Muito Alta	*(A desenvolver de seguida)*

Com base no descrito no Quadro 6.1, 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 moderada a muito elevada, nomeadamente:

- Ondas de calor;
- Ondas de frio;
- Secas;
- Acidentes rodoviários;
- Acidentes aéreos;
- Acidente no transporte terrestre de mercadorias perigosas;
- Incêndios rurais.

Além destes, com base no descrito no Quadro 6.1, consideram-se ainda as 'cheias e inundações' e o 'Movimentos de massa em vertentes'.

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'.

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.

[28] Estabelecimentos abrangidos | Agência Portuguesa do Ambiente (apambiente.pt), consultado em 11 de julho de 2024.

O projeto em avaliação consiste na construção de uma unidade de valorização de resíduos orgânicos, considerando-se assim que o projeto não é vulnerável a este risco, nem 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, na Avaliação Nacional de Risco (ANEPC,2023) o local de implantação do projeto encontra-se numa zona de risco elevado.

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 consiste na construção de uma unidade de valorização de resíduos orgânicos por digestão anaeróbia. Neste âmbito importa referir que a operação em níveis de temperatura mais baixas pode diminuir a eficiência do processo, resultando numa digestão mais lenta, pelo que deverá haver compensação ao nível da climatização para minimizar este risco. Considera-se assim que o projeto, mais concretamente o processo, é potencialmente vulnerável a este risco ainda que de forma pontual. O projeto não contribui para o agravamento do risco.

Secas

As secas são acontecimentos climáticos normais e recorrentes com tendência de agravamento num contexto 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 projeto não fará captação de água superficial nem subterrânea. O projeto foi dimensionado para ser autossuficiente em termos de balanço hídrico pelo que não é vulnerável a potenciais secas. Inclusivamente, considera-se que o projeto terá um contributo positivo para a mitigação dos efeitos negativos da seca ao ser 'produtor' de água. A CVB, através da ETAR, produzirá um excedente de água que será reutilizada noutras instalações da LIPOR I (CVO), contribuindo para a diminuição da exposição a este risco na LIPOR I.

Cheias e inundações

As cheias e inundações ocorrem principalmente na sequência de fenómenos de precipitação extrema e de frequência variável que, de forma natural ou induzida pela ação humana, podem resultar na submersão de terrenos usualmente emersos. Em Portugal Continental, as cheias e inundações ocorrem essencialmente, nas bacias hidrográficas dos grandes e médios rios.

Em contexto de alteração climática, é expectável que apesar da redução da precipitação total haja uma intensificação da mesma no período chuvoso com um aumento de fenómenos extremos.

De acordo com a informação disponibilizada na plataforma SINIAMB, na carta do Plano de Gestão de Riscos de Inundações 2022-2027 (PGRI) RH3, a zona de implantação do projeto não se encontra numa zona suscetível de inundação. De acordo com os dados recolhidos na base de dados do projeto DISASTER (2012), e atendendo ao perfil do concelho de Gondomar, entre 1865 e 2010 ocorreram 9 eventos de cheias e inundações sendo que nenhum ocorreu nas imediações do projeto em análise. De igual modo, o PDM de Gondomar não indica risco de inundação na zona da implantação do projeto, tal como ilustrado pela Figura 4.54 (Extrato da carta de REN do PDM de Gondomar- Capítulo Ordenamento do Território).

Contudo, no local de implantação do projeto existe uma linha de água (Ribeiro do Caneiro) que possui constrangimentos na secção de escoamento, pelo que em períodos de precipitação mais intensa regista-se o alagamento dos terrenos agrícolas adjacentes. O estudo hidrológico e hidráulico realizado no âmbito do projeto da CVB (FEUP, 2022), assinalou estas situações. Na Figura 4.22 apresenta-se o mapa de inundação na situação atual,

considerando um período de retorno de 100 anos. Para este período de retorno, a altura máxima de água (1,85 m), obtida através da modelação hidráulica, ocorre na zona final do troço em estudo.

Face ao descrito, o projeto seria potencialmente vulnerável a este risco. Contudo, o desenvolvimento do mesmo contempla um conjunto de medidas de adaptação e de minimização que passam pela alteração da cota do terreno (realização de aterro) e pelo desvio e reperfilamento da secção deste curso de água, evitando assim a sua vulnerabilidade a este risco.

Tendo em conta que o projeto contempla a impermeabilização de uma vasta área do terreno com o consequente aumento do escoamento superficial, em detrimento da infiltração, seria expectável o agravamento deste risco, sobretudo na área imediatamente a jusante. Contudo, o estudo prévio contempla medidas mitigadoras para acautelar este risco, nomeadamente a implementação de uma bacia de amortecimento de caudais pluviais a qual controlará a drenagem das águas pluviais para o ribeiro. Esta medida deverá ser alvo de aprofundamento em sede de desenvolvimento do projeto de execução.

Movimento em Massa de Vertentes

Os movimentos de massa referem-se a uma série de eventos nos quais grandes quantidades de rochas ou solo se quebram e deslocam ao longo de uma encosta, podendo ser desencadeados por várias causas (ANEPC, 2023).

Através do sistema de informação georrefenciada da Plataforma Nacional de Redução de Riscos de Catástrofes verifica-se que a área de implantação do projeto não se encontra em local de risco de movimentos em massa de vertentes. Adicionalmente, os dados do projeto DISASTER – Desastres Naturais de Origem hidrogeomorfológica em Portugal (Disaster, 2012) não encontraram, entre 1865 e 2010 qualquer ocorrência de movimento de vertentes no município de Gondomar pelo que não é expectável que este constituía um risco para o projeto em avaliação.

Contudo, a carta de REN do município, assinala a vertente do Aterro Sanitário no ecossistema 'áreas com risco de erosão'. Considerando o período de existência desta infraestrutura e a sua estabilização no decurso do processo de encerramento, não é expectável que o mesmo constitua um risco relevante na área de estudo. Naturalmente que, o próprio projeto da CVB, não interferindo direta ou indiretamente com o local do aterro, também não constitui um risco para o mesmo.

Acidentes rodoviários

A ocorrência de acidentes de trânsito, além dos aspetos relacionados ao comportamento dos condutores e pedestres, está ligada à quantidade de veículos na estrada, às condições do tempo e à 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 e composições ferroviárias (comboios ou metro de superfície) (ANEPC, 2023).

A norte das instalações da LIPOR encontra-se a A4, classificada como de suscetibilidade elevada a acidentes rodoviários, nomeadamente a choques violentos em cadeia envolvendo elevado número de viaturas. Estes poderão 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. Imediatamente a norte das instalações encontra-se um nó da autoestrada que faz ligação com a EN15-1. Assim, verificando o posicionamento deste nó, e em caso de acidente, é de esperar que o acesso às instalações da LIPOR, por norte, fique condicionada de forma muito pontual e temporária, encontrando-se, porém, assegurada por outras vias secundárias. Adicionalmente, o incremento de tráfego, em particular o pesado, associado ao projeto poderá ser um fator de agravamento do risco de acidentes rodoviários, embora sem relevância.

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).

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 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 por via rodoviária ou via ferroviária (ANEPC, 2023). Segundo esta metodologia, é considerada uma via rodoviária de risco elevado qualquer via onde tenha ocorrido um acidente rodoviário com matérias perigosas. Segundo a informação providenciada na plataforma inforiscos, a zona de implantação do projeto encontra-se, parcialmente, em área de risco elevado e outra parte em risco reduzido. Estas são áreas de *buffer* associadas ao troço da A4 que passa junto à instalação proposta e que é classificada como de risco elevado para acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas.

A gravidade de um potencial acidente dependerá do tipo de substância transportada, nomeadamente se provoca nuvem tóxica ou não. Assim, acidentes que ocorram quer na A4 quer na EN15-1 poderão afetar a área do projeto.

Relativamente ao risco relacionado com o transporte de matérias perigosas por via ferroviária, existe uma via que passa imediatamente a oeste da área da LIPOR que está classificada como de risco elevado. Neste caso, o critério da ANEPC difere do rodoviário ao considerar de suscetibilidade elevada qualquer via ferroviária que tenha transporte de mercadorias perigosas mesmo que não tenha ocorrido quaisquer acidentes. Assim, a área de implantação do projeto encontra-se no *buffer* de 2 km definido nas áreas contíguas a linhas ferroviárias de risco elevado para acidentes no transporte de matérias perigosas.

No caso de acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas, considera-se que os principais elementos expostos são as próprias tripulações dos comboios e dos veículos rodoviários envolvidos e ainda os aglomerados habitacionais que se localizem na proximidade dos itinerários utilizados neste tipo de transporte.

O projeto em avaliação é assim potencialmente vulnerável a este risco, podendo, potencialmente face ao incremento do tráfego associado ao seu funcionamento, constituir um fator de agravamento do risco de acidentes rodoviários, embora de pouca relevância.

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 contexto de alteração climática, com ocorrência de eventos extremos, o país estará mais suscetível à ocorrência de incêndios rurais.

De acordo com a informação de áreas ardidas disponibilizada pelo ICNF (Figura 4.51), observa-se que para o período entre 2014 e 2022, na área de implantação da CVB não ocorreu qualquer incêndio (Capítulo Ordenamento do Território). Nesta área, segundo a Planta de Condicionantes do PDM de Gondomar – Risco de incêndio florestal, não ocorre nenhuma área classificada de risco de incêndio alto ou muito alto (Figura 4.52), facto constatado no levantamento de campo (uso do solo) em que se verifica que a área é sobretudo ocupada por parcelas agrícolas e manchas de espécies florestais folhosas de ambiente higrófilo.

Contudo, de acordo com a carta de Perigosidade Conjuntural 2024[29], a área de implantação do projeto está abrangida por um conjunto diversificado de classes de suscetibilidade que varia entre 'Baixa' para as áreas agrícolas e 'alta' para as zonas florestais.

Tendo em conta a área de implantação do projeto e as intervenções a realizar no território pelo projeto, considera-se que este não é particularmente vulnerável ao risco de incêndio, não contribuindo para o agravamento do mesmo.

[29] InfoRiscos – PNRRC

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	Sim	Não
Secas	Não	Não
Cheias e inundações	Não	Não
Movimento em Massas de Terras	Não	Não
Acidentes rodoviários	Não	Não
Acidentes aéreos	Sim	Não
Transporte terrestre de mercadorias perigosas	Sim	Não
Incêndios rurais	Não	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 perigos relacionados com o projeto (fases de construção e funcionamento) e os respetivos riscos.

Quadro 6.3- Perigos e respetivos riscos associados ao projeto.

Fase	Perigos	Risco
Fase de construção	Presença de máquinas e equipamentos	Acidentes em áreas e parques industriais que se traduzem em fuga ou derrames de substâncias poluentes
	Acréscimo de tráfego, sobretudo de tráfego pesado	Acidentes rodoviários
Fase de funcionamento	Presença de substâncias perigosas	Acidentes em instalações fixas com substâncias perigosas
	Acréscimo de tráfego, sobretudo de tráfego pesado	Acidentes rodoviários
	Presença de área impermeabilizada	Cheias e inundações

6.2.1 Fase de Construção

Durante a fase de construção, os riscos em causa 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.

Durante a fase de construção, 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 trata de situações pontuais e de baixa relevância, que poderão ser evitadas 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

Acidentes em instalações com substâncias perigosas

Tendo em conta a atividade desenvolvida na CVB, no contexto da presente avaliação, identifica-se o biogás enquanto substância perigosa – gás inflamável -, que, em caso de acidente, tem potencial para causar danos. O biogás, produzido em várias fases do processo, é temporariamente armazenado no gasómetro cuja capacidade é de 1,59 ton. Este biogás é alvo de um processo de conversão em biometano – biogás purificado – para injeção na rede pública de gás natural, não existindo, no entanto, armazenamento de biometano.

Moreno *et al*. (2016), realizou uma análise histórica de acidentes em unidades de produção de biogás identificando um total de 169 acidentes entre 1995 e 2014. A distribuição geográfica dos acidentes mostra que 96% ocorreu na Europa, sobretudo na Alemanha. A justificação é que, à data, esta era líder no mercado de biogás europeu. Em termos de consequências, os cenários acidentais estão, na maioria, associados a incêndio, explosão e libertação de biogás bruto do digestor, contendo concentração elevada de sulfureto de hidrogénio (H_2S) (Moreno *et al*., 2016).

Também foram reportados acidentes relacionados com asfixia em espaços confinados. Noutros casos, a libertação/dispersão sem ignição, com libertação do H_2S presente no biogás foi responsável por fatalidades devido à inalação por operadores desprotegidos. Verifica-se assim que além da questão relacionada com a inflamabilidade, a toxicologia do material também pode causar danos.

Moreno *et al*. (2016) concluiu que as fugas de biogás são causadas, principalmente, por falhas de equipamentos, falha de componentes e erros operacionais. Situações que envolvem explosões foram causadas por erros de manutenção e erro de design. De todos os acidentes, 11% levaram a danos em operadores, sendo de ressaltar que as fatalidades dos cenários identificados ocorreram todas no interior do perímetro industrial não tendo ocorrido nenhuma fatalidade externa.

O presente projeto encontra-se em fase de estudo prévio, não possuindo ainda um estudo de classificação de áreas perigosas, nomeadamente de atmosferas explosivas. Esse estudo deverá ser desenvolvido em sede de desenvolvimento do projeto de execução.

Contudo, tendo em conta as características do processo, o facto do volume armazenado de biogás ser reduzido e o registo histórico de acidentes em unidades de produção de biogás, não é expectável que venham a ocorrer acidentes com danos para o exterior do estabelecimento.

Acidentes Rodoviários

Durante esta fase ocorrerá um incremento do tráfego rodoviário na área envolvente ao projeto, nomeadamente de veículos pesados para transporte dos biorresíduos, composto e resíduos do processo, assim como de veículos ligeiros associados ao transporte dos trabalhadores.

Segundo os dados de projeto, será expectável a circulação de 88 veículos pesados/dia e 27 veículos ligeiros/dia. Face ao tráfego existente na região e às boas características das vias de acesso próximo do projeto não é expectável que o incremento do risco de acidentes rodoviários imputados ao tráfego gerado pelo projeto seja relevante.

Cheias e inundações

A presença da CVB neste local contribui para o incremento da área impermeabilizada na sub-bacia hidrográfica. No subcapítulo 5.5.2 apresentou-se de forma detalhada o impacte daí resultante. O estudo prévio prevê que o projeto de execução desenvolva um projeto de uma bacia de amortecimento de caudais, baseado num estudo hidráulico, de forma a evitar picos de caudais pluviais ao ribeiro do Caneiro. Por outro lado, a intervenção a realizar com o projeto de 'valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro' permitirá eliminar as situações de galgamento das margens atualmente existentes no local de implantação do projeto, não agravando os riscos de cheias em outras áreas (ver Anexo V do Volume III). Dessa forma, não é esperado qualquer contributo do projeto para o incremento deste risco na sub-bacia.

7. Medidas de Mitigação e Recomendações

Segundo os Princípios da Melhor Prática em Avaliação de Impacte Ambiental (IAIA/IEA, 1999[30]) "*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 relocalização 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 na presente avaliação.

No âmbito da construção da Central de Valorização de Biorresíduos estão previstos dois concursos distintos:

- Projeto da CVB e projetos associados 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais' e 'valorização e reabilitação do troço do Ribeiro do Caneiro';
- Projeto de requalificação da Rua da Morena.

Tendo em conta estas particularidades as medidas propostas estão organizadas em conformidade, de forma a agilizar os respetivos cadernos de encargos.

Projeto da CVB e projetos associados 'alteração do traçado do intercetor de águas residuais' e 'valorização e reabilitação do troço do Ribeiro do Caneiro'

O projeto da CVB encontra-se em fase de 'Estudo Prévio'. Nesse contexto, após o presente procedimento de AIA deverá ser desenvolvido o Projeto de Execução e respetivo RECAPE. Para o efeito, a LIPOR lançará um concurso para conceção/construção da CVB. No âmbito do referido concurso, além do desenvolvimento do Projeto de Execução e construção da CVB, será contemplada a empreitada para construção dos projetos do intercetor e da requalificação e valorização do ribeiro do Caneiro, os quais já se encontram em fase de 'Projeto de Execução', devendo as intervenções ser devidamente articuladas.

Projeto de requalificação da Rua da Morena

Este projeto encontra-se atualmente em fase de 'Projeto de Execução' e a obra deverá iniciar-se previamente ao início da construção da CVB.

[30] 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/.

7.1. Medidas de mitigação para a CVB, intercetor e ribeiro do Caneiro

As medidas preventivas e de minimização serão apresentadas de acordo com os seguintes tópicos:

- Projeto de Execução e RECAPE;
- Fase prévia à execução da obra;
- Construção;
- Funcionamento;
- Desativação.

7.1.1 Projeto de Execução e RECAPE

O RECAPE deve integrar todos os elementos indicados no ponto II do documento orientador intitulado "Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução", aprovado pelo Grupo de Pontos Focais das Autoridade de AIA e disponível no sítio da APA na internet.

Atendendo a que o projeto em avaliação não é compatível com o PDM de Gondomar, atualmente em vigor, e que o mesmo se encontra em processo de revisão, deverão ser desenvolvidos esforços por parte dos agentes envolvidos de forma a contemplar desde já no processo de revisão em curso a classificação e qualificação do solo de modo a garantir a compatibilidade do projeto com o futuro PDM, garantindo assim a sua conformidade aquando da submissão do projeto de Execução e do respetivo Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução.

Em sede de RECAPE devem ser apresentados os seguintes elementos:

- 'Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra' (PAAO) contemplando, além da CVB, os projetos associados do intercetor e do ribeiro do Caneiro, com identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras. O PAAO deverá integrar todas as medidas dirigidas à fase prévia à preparação da obra e à fase de execução da obra (construção), bem como as que vierem a resultar do processo de decisão, nomeadamente da Declaração de Impacte Ambiental, o 'Plano de Gestão de Resíduos (PGR) em Obra' e uma planta de condicionantes (patrimoniais, naturais) identificando a localização proposta para o estaleiro;
- 'Plano de Obra', com referência inequívoca a períodos de realização dos trabalhos (cronograma), tipo de trabalhos a realizar, esquema da sequência das operações de intervenção e locais de armazenamento temporário da biomassa e dos solos removidos. O Plano de Obra deve garantir a articulação entre o início/faseamento de construção dos projetos associados 'intercetor' e 'ribeiro do Caneiro' com a CVB, nomeadamente no que respeita à gestão dos volumes de terras escavados e à localização do estaleiro/parque de materiais. O plano deve garantir:
    - Que os cortes de vegetação antecedem sempre as ações de remoção da camada superficial do solo;
    - A prevenção ao nível das espécies invasoras, considerando o plano de gestão de espécies invasoras;
    - A realização dos trabalhos de forma a reduzir ao mínimo o período em que ocorram movimentos de terras, devendo esta fase decorrer de modo a minimizar a erosão dos solos e o transporte sólido nas linhas de água;
    - A concentração, no espaço e no tempo, dos trabalhos de forma a evitar a sua dispersão pela envolvente, especialmente os que causem maior perturbação;
    - Que os trabalhos se restringem ao período diurno e a dias úteis.

- Levantamento exaustivo de todas as estruturas a demolir (planta de demolições) efetuando a sua contabilização em termos de volume de resíduos de construção/demolição produzidos os quais deverão ser considerados no PGR;
- 'Plano de Gestão e Controlo de Espécies Invasoras' em conformidade com as espécies vegetais presentes no local, sobretudo tendo em conta o seu 'nível de risco' e a gravidade dos focos de invasão. O Plano deve ser apresentado em documento autónomo de acordo com as seguintes disposições:
    - Efetuar o mapeamento relativo à localização das espécies invasoras procedendo à sua representação gráfica sobre ortofotomapa;
    - Apresentar as metodologias de controlo adequadas em função da espécie, ciclo vegetativo, intensidade do foco de invasão e local de invasão. Para o efeito ter em consideração a informação de controlo disponível em Invasoras.pt (plataforma de informação e ciência-cidadã sobre plantas invasoras em Portugal);
    - O plano de gestão deve ter em consideração a fase de construção e a fase de funcionamento;
    - Para a fase de construção o plano deve apresentar as medidas organizadas de acordo com as atividades a desenvolver, nomeadamente desmatação, decapagem, movimentação de terras, circulação de veículos, enquanto atividades de maior risco à propagação das espécies invasoras;
    - Para a fase de funcionamento o plano deve contemplar programa e monitorização e controlo de potenciais focos de invasão dos espaços verdes e das margens do ribeiro do Caneiro.
- Plano de resgate de fauna associada ao troço do ribeiro do Caneiro a intervencionar, com proposta de transferência dos exemplares capturados para o local do novo traçado do ribeiro;
- Medida Compensatória: Projeto de desenvolvimento do Habitat 91E0. Tendo em conta a destruição de uma área prevista de 1,89 ha de habitat 91E0, propõe-se o desenvolvimento de um projeto de renaturalização para fomentar o desenvolvimento deste habitat na adjacência do ribeiro do Caneiro em parcela(s) propriedade da LIPOR, dedicada(s) para o efeito;
- 'Projeto de Integração Paisagística' integrando o ribeiro do Caneiro e a área de implantação da CVB de forma articulada (incluindo a denominada faixa de proteção da linha de água e via estruturante), com todas as peças escritas e desenhadas necessárias à sua correta implementação por parte do empreiteiro. Deverão ser considerados os seguintes aspetos:
    - Cronograma/faseamento de plantações, priorizando as plantações no âmbito do projeto do ribeiro do Caneiro e na faixa de proteção à linha de água e via estruturante de modo a permitir, entre outros aspetos, o desenvolvimento necessário requerido para a vegetação exercer o efeito barreira pretendido na fase de funcionamento do projeto;
    - Deverão ser utilizadas espécies autóctones resistentes a doenças, de reduzidos cuidados fitossanitários e baixos níveis de manutenção. Devem ser preferidas formações herbáceas de elevado grau de cobertura e sem necessidade de rega frequente promovendo as boas práticas ambientais no sistema de rega e fertilização dos espaços verdes;
    - Na área da CVB, dar preferência a espécies vegetais autóctones pouco exigentes do ponto de vista hídrico, tal como se verifica já nos atuais espaços verdes da área da LIPOR I. Tendo em conta o abate de 5 sobreiros na área da CVB, o PIP deve contemplar a plantação desta espécie, no mínimo, considerando um fator de 2 em relação aos exemplares abatidos. Entre outras espécies arbóreas, deve ainda ser considerada a plantação de *Quercus orocantabrica*;
    - Nas margens do ribeiro do Caneiro deve ser promovida a plantação de espécies vegetais autóctones de cariz ripícola que atinjam grande altura com destaque para o amieiro (*Alnus glutinosa*) e o freixo (*Fraxinus angustifolia*). Complementarmente, devem ser plantados

sabugueiro (*Sambucus nigra*), pilriteiro (*Crataegus monogina*) e borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*), aproveitando, neste último caso, estacaria proveniente das árvores existentes na área de intervenção da CVB. A plantação destas espécies deve ser articulada com a medida compensatória anteriormente apresentada para implantação de uma área de habitat 91E0;

- Implementar uma barreira arbórea densa, com recurso a espécies que atinjam grande altura (*Alnus glutinosa, Fraxinus angustifolia* e *Cupressus lusitanica*), em todo o limite sul da CVB, nomeadamente entre a infraestrutura e a margem direita do ribeiro do Caneiro, na denominada 'faixa de proteção da linha de água e via estruturante';
- O PIP deve ser planeado de forma a integrar a intervenção no ribeiro do Caneiro nos percursos do Parque Aventura e Trilho Ecológico;
- O projeto de integração paisagística deverá incluir, entre outras, as seguintes peças processuais: memória descritiva e justificativa; plano geral; planos de plantação e/ou sementeiras; caderno de encargos; projeto de rega (quando aplicável); mapa de medições; orçamentação; cronograma de implementação e plano de manutenção;
- O plano de manutenção paisagística deverá garantir a médio e longo prazo a manutenção das espécies vegetais, assegurando que a solução proposta atinge os fins paisagísticos e de enquadramento pretendidos, para os diferentes estratos (arbóreo, arbustivo e herbáceo). Deste Plano deverá constar a forma de atuação e monitorização do material vegetal durante a fase de funcionamento.

- Estudo de dimensionamento da chaminé de acordo com o disposto na Portaria n.º 190-A/2018 de 2 de julho, que estabelece os requisitos técnicos aplicáveis às fontes fixas de emissão, nomeadamente no que se refere à altura mínima das chaminés e condições de dispersão de poluentes atmosféricos;
- Estudo de modelação da dispersão de odores, com base em dados atualizados de operação e nas características efetivas das fontes emissoras (incluindo caudal, temperatura, velocidade de emissão e concentração de odores) e estudo de dimensionamento. O estudo deverá considerar as condições meteorológicas locais e seguir as orientações técnicas aplicáveis, demonstrando o cumprimento dos critérios de incomodidade de odores definidos;
- Mapa de ruído da CVB tendo por base as potências sonoras dos equipamentos utilizados, processos construtivos do edificado e possíveis medidas de insonorização integrantes do projeto de execução, que demonstre o cumprimento das disposições legais aplicáveis no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (valores limite de exposição e critério de incomodidade);
- Prospeção arqueológica sistemática de todas as áreas de projeto, cuja visibilidade foi considerada reduzida ou nula, e de todas as áreas, que eventualmente, não tenham sido prospetadas e que venham a ser incorporadas no projeto de execução da CVB ou dos projetos associados;
- Plano de Salvaguarda Patrimonial, que contemple o registo exaustivo das ocorrências patrimoniais identificadas, bem como o desmonte e posterior remontagem, em local a acordar com o dono de obra, da OP2 "Moinhos Velhos 1";
- Estudo Hidrológico relativo ao contributo do projeto para o incremento dos caudais pluviais no ribeiro do Caneiro, o qual deverá servir de base para o dimensionamento da bacia de amortecimento de caudais prevista pelo estudo prévio.

O <u>desenvolvimento do Projeto de Execução da CVB</u> deve considerar os seguintes aspetos:

- No âmbito do desenvolvimento do projeto de execução devem ser considerados os BREFS WT (Reference Document on the Best Available Techniques in waste treatment), BREF ENE (Energy Efficiency Techniques) e BREF EFS (Storage Emissions) de forma a implementar as Melhores Técnicas Disponíveis nomeadamente ao nível da prevenção e redução das emissões (minimização

do número de fontes potenciais de emissões difusas; confinamento, recolha e tratamento de emissões). Entre as MTDs mais relevantes identificam-se as seguintes:

  - Plano de Gestão de Odores (MTD 12);
  - Monitorização Regular (MTD 8, 10, 11);
  - Reduzir as emissões difusas para a atmosfera, nomeadamente de partículas, compostos orgânicos e odores (MTD 14);
  - Medidas Específicas para Digestão Anaeróbia (MTD 38);
  - Armazenamento, Transferência e Manuseamento (MTD 4, 5).

- Parques de resíduos de processo devidamente dimensionados, com sistemas de armazenamento temporário adequados à tipologia de resíduos em causa e com bacias de retenção, se aplicável, a localizar em áreas cobertas, com piso impermeabilizado;
- Minimizar a área desmatada no extremo sudeste do polígono de implantação da CVB, próximo da bacia de amortecimento de caudais, acautelando, na medida do possível, a manutenção da vegetação paludosa aí presente, nomeadamente do habitat 91E0;
- Maximizar as áreas permeáveis de forma a facilitar a infiltração das águas pluviais em detrimento da escorrência superficial;
- O projeto da bacia de amortização de caudais (módulo 06) deve ser desenvolvido mantendo o leito completamente permeável e de forma a permitir a presença de salgueiros e amieiros (*Salix atrocinerea e Alnus glutinosa*), mimetizando assim o habitat paludoso atualmente existente;
- Desenvolvimento de projeto relativo a estrutura de dissipação de energia no ponto de descarga da bacia de amortecimento de caudais no ribeiro do Caneiro de forma a mitigar o efeito erosivo da descarga no curso de água.
- O projeto de climatização deve acautelar a seleção preferencial de equipamentos de climatização que utilizem fluidos naturais ou gases fluorados com menor Potencial de Aquecimento Global;
- O projeto de iluminação deve integrar soluções técnicas que assegurem a redução do excesso de iluminação artificial na área exterior ao perímetro da CVB, com vista à redução dos níveis de poluição luminosa. De forma a assegurar a redução da iluminação intrusiva o equipamento deve assegurar: a existência de difusores de vidro plano e fonte de luz oculta; e que o feixe de luz se faça segundo a vertical para o solo; utilização de LED de acordo com as mais recentes orientações (temperatura e percentagem de azul) e que a iluminância não ultrapasse os valores sugeridos para áreas de interesse ecológico. Não devem ser utilizadas lâmpadas LED de cor branca (superiores a 3000K), devendo ser utilizados LED de tonalidade laranja ou amarela (LED PC Âmbar - 2700K e LED Âmbar - 2200K), e de baixa temperatura evitando emissões na banda azul (na ordem dos 450-495 nm) optando-se por lâmpadas filtradas para a banda amarelo-vermelho (lâmpadas com emissões iguais ou superiores a 540 nm);
- A iluminação a colocar ao longo do limite exterior do projeto ao longo da vedação que acompanha o ribeiro do Caneiro, deve ser direcionada para o interior da CVB salvaguardando a proteção do ribeiro;
- Estender o projeto da UPAC a outros edifícios da CVB com grandes áreas de cobertura (para além do edifício administrativo), nomeadamente: edifício de receção e pré-tratamento de resíduos, edifício de compostagem, armazenamento de composto;
- Privilegiar edificações com elevado desempenho energético, atendendo igualmente à aplicabilidade da regulamentação NZEB (Nearly Zero Energy Building);

- Adotar soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios considerando a instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no regulamento geral do ruído;
- Implementar separadores de hidrocarbonetos no sistema de drenagem das águas pluviais previamente à descarga na bacia de amortecimento de caudais;
- O projeto de terraplenagens da CVB, além de integrar o volume de terras resultante das escavações a realizar no âmbito dos projetos associados 'intercetor' e 'ribeiro do Caneiro' dos quais está previsto um excedente de terras, deverá considerar também como potencial origem o excedente/parte do excedente das escavações associadas ao projeto de requalificação da Rua da Morena evitando assim o transporte a vazadouro.

Projeto de valorização e reabilitação do ribeiro Caneiro

Apesar do projeto de valorização e reabilitação do ribeiro do Caneiro se encontrar em projeto de execução, considera-se oportuno, no âmbito do desenvolvimento do RECAPE a apresentar para a CVB, revisitar as intervenções propostas no ribeiro, avaliando a necessidade de contemplar/implementar:

- Soluções de estabilização e contenção dos taludes com o reforço da base através de blocos de enrocamento característicos da região (e.g. blocos de granito);
- A instalação de uma comporta/descarregador no micro-açude, de forma a mitigar o assoreamento do troço do ribeiro afeto ao açude;
- O eventual reforço dos taludes com enrocamento nos meandros do curso de água.

7.1.2 Fase prévia à execução da obra

- Encetar negociações com os proprietários das propriedades a ocupar pelo projeto de forma a maximizar os acordos de aquisição em detrimento das expropriações;
- Assegurar que não ocorre qualquer tipo de afetação ou ocupação, temporária ou definitiva, dos terrenos a ocupar, sem a expressa autorização dos proprietários ou, na ausência desta, antes da aquisição dos terrenos ou conclusão do processo de expropriação;
- Autorização concedida pela Tutela do Património Cultural para a realização dos trabalhos de acompanhamento arqueológico da fase de construção;
- Dar cumprimento ao Plano de Salvaguarda, no que respeita à execução do registo fotográfico, gráfico e topográfico e memória descritiva das OP1, 2 e 3;
- Dar cumprimento ao Plano de Salvaguarda Patrimonial, no que respeita ao desmonte controlado, para posterior remontagem da OP2;
- Previamente à obra limpeza da vegetação e terraplanagem associada ao troço do ribeiro do caneiro que será desviado implementar o Plano de Resgate de fauna associada ao ribeiro, transferindo os exemplares capturados para o novo leito;
- Realizar ações de formação/sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na obra, relativas às normas e cuidados a ter no decorrer dos trabalhos, às ações suscetíveis de causarem impactes e às medidas de minimização a implementar, designadamente, normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos. Estas ações deverão ser realizadas, por um Técnico de Ambiente, sempre que há entrada de novos funcionários e/ou subempreiteiros na obra e, no mínimo, deverão abranger os seguintes conteúdos:
    - Apresentação das medidas de mitigação constantes do PAAO;
    - Procedimentos ambientais a executar nas diferentes fases de obra;
    - Normas de utilização do espaço de obra e do estaleiro;

- Controlo da produção de resíduos;
- Procedimentos de separação e armazenamento temporário de resíduos no estaleiro;
- Procedimentos a adotar em situações de ocorrência de derrames acidentais de combustíveis e óleos;
- Valores ambientais e patrimoniais em presença e medidas cautelares estabelecidas para os mesmos durante a fase de construção.

- Solicitar autorização junto da APA/ARH do Norte, autorização para proceder à selagem da captação de água subterrânea existente na área de intervenção (poço). De acordo com o artigo 46º do Decreto-Lei nº 226-A/2007 de 31 de maio, a desativação de captações de águas subterrâneas implica que estas sejam "seladas de acordo com os procedimentos impostos pela autoridade competente". Considera-se que, nesta situação em particular, este processo de selagem, corresponde ao entulhamento da captação com recurso a material inerte (cimento, terra, solo argiloso) (Reis & Neves, 2017). Este enchimento deve ser feito da base até à profundidade do nível piezométrico ou até 1,5 m abaixo do nível do solo. Até à profundidade de 1,5 m deve ser aplicada selagem com calda de cimento e areia;
- Proceder à delimitação do perímetro das áreas a intervencionar - áreas de intervenção direta - onde estão previstas as movimentações de terras/desmatação (fitas de sinalização de obra) interditando todo e qualquer acesso de pessoas e máquinas no exterior dessa área;
- Colocar um painel informativo na entrada da obra que identifique o projeto, o proponente e o prazo de execução da empreitada. Nesse painel deverá também figurar um contacto para dúvidas e esclarecimentos do público em geral.

7.1.3 Construção

As medidas propostas para implementar na fase de construção são organizadas de acordo com as atividades de projeto suscetível de causar impacte, facilitando desta forma a sua implementação/gestão no terreno. Estas medidas devem ser incorporadas no Plano de Gestão e Acompanhamento Ambiental em Obra. As atividades consideradas são:

- Implantação do estaleiro/parque de materiais;
- Gestão de resíduos;
- Desmatação;
- Demolição de construções;
- Movimentações de terras: escavação e aterro;
- Circulação de máquinas e veículos;
- Fase final de obra.

Para além das medidas por atividade desenvolvida, propõe-se um conjunto de medidas que são transversais ao desenvolvimento da obra, e que se denominam por medidas de caráter geral, bem como medidas correspondentes à fase final de obra.

<u>Medidas de caráter geral</u>

- Implementar o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO), de forma a verificar e acompanhar a implementação das medidas de minimização recomendadas e adaptá-las ou introduzir outras medidas, se necessário, assim como identificar impactes não previstos e ações suscetíveis de induzir impactes ou acidentes;
- Implementar o 'Plano de gestão de espécies invasoras' que vier a ser aprovado em fase de RECAPE;

- Implementar e manter durante o decurso da obra um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações recebidas no decurso da obra. Caso sejam apresentadas reclamações sobre qualquer aspeto da obra, as mesmas deverão ser registadas, analisadas, sendo ainda registada a ação tomada com vista à resolução da reclamação, e se aplicável, as medidas preventivas ou corretivas a adotar;
- Assegurar a manutenção regular da delimitação da área afeta ao projeto (áreas de intervenção direta) garantindo que não ocorre qualquer circulação de veículos fora dessas áreas nem afetação de solos nem de vegetação;
- 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;
- Nos períodos secos e ventosos deve proceder-se à aspersão regular e controlada de água nas zonas de trabalho não pavimentadas onde ocorre mobilização de terras e circulação de veículos pesados;
- 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;
- Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização da obra junto ao seu acesso tendo em consideração a segurança rodoviária e a minimização das perturbações na atividade da população local;
- Instalar dispositivo de lavagem de rodados ou outro mecanismo, que evite o arrastamento de terra ou lama para a via pública;
- Sempre que 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;
- Realizar trabalhos de prospeção arqueológica em todas as áreas classificadas com reduzida/nula visibilidade do solo, bem como em todas as eventuais áreas não contempladas na fase de estudo prévio;
- Realizar o acompanhamento arqueológico, permanente, na fase de desmatação e decapagem superficial do terreno e de todas as etapas de construção dos diferentes projetos, que consistam na mobilização de sedimentos (escavação, revolvimento e aterro), com afetação no solo e subsolo;
- Os trabalhos de acompanhamento arqueológico devem ser desenvolvidos, de acordo com o número de frentes, por um arqueólogo ou uma equipa devidamente credenciada para o efeito pela tutela, e com experiência comprovada em trabalhos semelhantes;
- Assegurar 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.

<u>Implantação do estaleiro/parque de materiais</u>

- O estaleiro/parque de materiais deve localizar-se no interior da área de intervenção, ou na adjacência, em área da própria LIPOR I com acesso direto à área de intervenção em zona com declive reduzido, já artificializada ou que venha a ser artificializada no contexto do projeto. Tendo em conta as características do local de implantação da CVB, o local que vier a ser selecionado para implantação do estaleiro não deverá afetar:

- Áreas do domínio hídrico;
- Áreas inundáveis;
- Áreas da Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Áreas com presença de vegetação arbustiva e arbórea;
- Áreas com especial interesse conservacionista definidas pela Figura 4.69 do capítulo 4.9 do EIA.

- O estaleiro/parques de materiais deve ser vedado, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento;
- Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, colocando instalações sanitárias amovíveis com reservatórios estanques e em número adequado ao efetivo de operários presentes na obra;
- Todos os locais de depósito e manuseamento de substâncias poluentes (combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias) deverão localizar-se no estaleiro, em locais próprios impermeabilizados e com drenagem para tanques de retenção adequadamente dimensionados para poderem reter o volume máximo de contaminante suscetível de ser derramado, para posterior condução e tratamento adequado;
- 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;
- O estaleiro deve contemplar um espaço devidamente coberto e impermeabilizado para instalação de um Ecoponto para recolha e armazenagem seletiva dos diversos tipos de resíduos produzidos na obra;
- O estaleiro deve contemplar um espaço apropriado para lavagem de materiais contendo betão (bacia de lavagem de caleiras de betão) devidamente assinalado, havendo o cuidado de remover os resíduos de betão e se possível reutilizá-los na obra;
- Projetar de forma pouco intrusiva a iluminação do estaleiro sobre o espaço envolvente. Nesse sentido, deve ser dirigida, o mais possível, segundo a vertical do lugar, e apenas sobre os locais estritamente necessários.

<u>Gestão de Resíduos</u>

- Proceder a uma correta gestão dos resíduos produzidos, no que respeita ao seu armazenamento temporário e destino final, com base no Plano de Gestão de Resíduos (PGR), 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;
- Deverá ser mantido o registo atualizado da quantidade de resíduos gerados e respetivos destinos, com a identificação da operação efetuada. De acordo com a legislação em vigor, deverá comunicar-se anualmente os dados de produção e gestão de resíduos, através do preenchimento do Mapa Integrado do Registo de Resíduos (MIRR), através da plataforma de licenciamento SILiAmb;
- Eventuais óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados no estaleiro em recipientes adequados e estanques, em local coberto e dotado de bacia de retenção devidamente dimensionada, para posterior envio a destino adequado, preferencialmente a reciclagem;

- Os resíduos perigosos deverão ser atempadamente encaminhados para operadores devidamente licenciados, não permitindo o armazenamento local de elevadas quantidades destes resíduos;
- As operações de manutenção de veículos, nomeadamente as operações de mudanças de óleos devem ser efetuadas em oficinas próprias devidamente licenciadas para o efeito;
- Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem;
- Os resíduos provenientes da operação de demolição das estruturas construídas presentes na área de intervenção, considerados resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB), devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados;
- Sempre que ocorra um derrame de produtos poluentes no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado e ao seu encaminhamento para destino final adequado por operador licenciado;
- Deve ser garantida a recolha periódica dos resíduos produzidos, assegurando respetivo destino final de acordo com as disposições legais aplicáveis.

Desmatação

- A desmatação deve ser limitada às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra, ou seja, onde o projeto prevê que ocorram movimentações de terras;
- Nas áreas não intervencionadas pelo projeto, nomeadamente na zona do extremo sudeste, próximo da bacia de amortecimento de caudais, deverá ser acautelada a salvaguarda e manutenção da vegetação paludosa aí presente, nomeadamente do habitat 91E0;
- No decurso da remoção dos salgueiros dever ser produzida estacaria a colocar em viveiro para posterior transplantação no âmbito do Projeto de Integração Paisagística;
- A desmatação a realizar no *buffer* de 10 m das linhas de água deve ser reduzida ao mínimo indispensável para implementação do projeto, nomeadamente ao projeto do intercetor, e efetuada, exclusivamente, por processos manuais e moto manuais, de modo a minimizar a afetação das estruturas biofísicas associadas às linhas de água;
- A desmatação a realizar na margem do troço do ribeiro do Caneiro que não será alvo de 'relocalização', deve respeitar a faixa de salvaguarda (identificada na Planta de Condicionantes: apresentada no Anexo II – Volume III). Nessa faixa, apenas deverão ser removidas as espécies invasoras (de acordo com o respetivo Plano de Gestão), salvaguardando as espécies autóctones;
- O material vegetal proveniente da desmatação deve ser encaminhado para o Parque de Verdes da LIPOR I para trituração e utilização no processo da CVO.

Demolição de construções

- As operações de demolição de construções sem interesse patrimonial devem ser realizadas tendo como premissa a recuperação dos materiais que possam ser reutilizados em obra;
- Deve ser implementado o Plano de Gestão de Resíduos, considerando os resíduos de construção e demolição.

Decapagem

- A decapagem das terras vegetais para reutilização deve ser efetuada apenas nas áreas atualmente de uso agrícola, as quais, em geral, estão isentas de espécies invasoras;

- A decapagem das terras vegetais deve ser realizada no sentido de a máquina não circular sobre o terreno ainda não decapado, ou seja, a sua progressão deve fazer-se sempre sobre o terreno já decapado, evitando a desestruturação do solo vivo;
- A terra vegetal proveniente das operações de decapagem deve ser depositada em pargas. Estas 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. Deve ser protegida fisicamente de quaisquer ações de compactação por máquinas em circulação em obra;
- Deve ser realizado o acompanhamento regular das pargas de forma a identificar e controlar o aparecimento de espécies invasoras as quais devem ser devidamente removidas.

Movimentações de terras: escavação e aterro

- As movimentações de terras devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra;
- Caso haja lugar a escavação em áreas com presença de espécies invasoras (de acordo com o mapeamento atualizado a produzir em sede do 'Plano de Gestão e Controlo de Espécies Invasoras' e que o volume escavado não seja reutilizado para aterro no próprio local da obra, o mesmo deve ser conduzido a vazadouro devidamente licenciado, utilizando para o efeito camiões cobertos com lona;
- As terras de empréstimo 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;
- Os materiais de empréstimo não devem provir de áreas ou de stocks contaminadas por espécies vegetais exóticas invasoras;
- Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas;
- A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade das frentes de obra, sobretudo na proximidade do ribeiro do Caneiro;
- Nos casos em que ocorra movimentação de terras (aterro) durante o período de estio ou em períodos de fraca pluviosidade, deve proceder-se com alguma frequência ao humedecimento racional das áreas de intervenção de modo a evitar o levantamento de poeiras que afetam quer as comunidades vegetais, quer as populações presentes na área vizinha/utentes.

Circulação de máquinas e veículos pesados

A circulação de veículos pesados poderá ter alguns impactes sobre as populações locais, nomeadamente no que respeita às questões associadas ao levantamento de poeiras, incomodidade devido ao aumento dos níveis sonoros e interferências com o tráfego na via pública. Desta forma, com o objetivo de minimizar, e até mesmo evitar alguns destes impactes, sugere-se a implementação do seguinte conjunto de medidas:

- Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública junto ao acesso à obra, tendo em consideração a segurança rodoviária e a minimização das perturbações na atividade da população local;
- A circulação de máquinas e equipamentos deve ser restringida ao interior da área de implantação do projeto;
- Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não ficam obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população;
- Garantir a presença em obra apenas de veículos com manutenção e revisão periódica em dia, de forma a manter as normais condições de funcionamento;
- 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;
- As revisões e manutenção da maquinaria não devem ser realizadas no local de obra, mas em oficinas próprias para o efeito;
- A velocidade de circulação dos veículos na zona de intervenção deverá ser reduzida (< 30 km/h);
- O transporte de materiais de construção como areias e britas, deverá ser efetuado em veículos adequados utilizando uma lona de cobertura;
- Os rodados dos veículos e máquinas de apoio à construção devem ser limpos à saída da zona de obra para a via pública.

Fase final de obra;

- Proceder à limpeza de todos os locais intervencionados, assegurando a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem;
- Assegurar que os acessos utilizados na fase de obra apresentam adequadas condições de circulação;
- Implementação do Plano de Integração Paisagística;
- Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros.

7.1.4 Fase de Funcionamento

- Implementar as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD), aplicáveis à instalação (BREF WT - *Best Available Techniques Reference Document for Waste Treatment*) e BREFs horizontais que são de aplicação transversal: ENE (*Energy Efficiency*), que trata de técnicas transversais para melhorar o uso de energia em instalações industriais, ROM (*Monitoring of Emissions to Air and Water*), que fornece diretrizes sobre como monitorizar as emissões em conformidade e EFS (*Emissions from Storage*), que aborda as melhores práticas para minimizar emissões provenientes de tanques, silos e outras formas de armazenamento industrial;
- Deve ser garantida a funcionalidade, em boas condições, de todo o sistema de drenagem de águas pluviais, procedendo-se a vistorias periódicas e operações de limpeza, pelo menos uma vez por ano, no início da estação húmida (setembro);
- Deverá ser garantida a gestão / manutenção adequada dos espaços verdes, incluindo a vegetação plantada no âmbito do projeto de requalificação de valorização do ribeiro do Caneiro, efetuando um acompanhamento rigoroso na fase inicial (3 anos), de modo que, quando haja um mau desenvolvimento de um exemplar ou de um conjunto, se proceda à sua substituição;

- Proceder ao controlo das espécies de flora exótica invasora de acordo com o estipulado no 'Plano de Gestão de Espécies Exóticas Invasoras';
- Desenvolver e implementar plano de manutenção periódica de todos os equipamentos;
- Estudar a hipótese, juntamente com a entidade concessionária da rede de transporte de passageiros de promover uma paragem de autocarro junto à LIPOR.

7.1.5 Fase de desativação

Tendo em conta o horizonte de tempo de vida útil do projeto, e não sendo expectável a sua desativação num horizonte temporal facilmente alcançável à escala da avaliação de impactes, deverá o proponente, caso venha a efetuar a desativação da instalação, apresentar um plano de desativação para aprovação junto da Autoridade de AIA. O plano de desativação, a apresentar no último ano de funcionamento da atividade, deverá contemplar:

- A solução final de requalificação da área, a qual deve ser compatível com os instrumentos de gestão territorial e com o quadro legal então em vigor;
- As ações de desmantelamento e obra a ter lugar, respetivos impactes e medidas de mitigação associadas;
- O destino a dar a todos os elementos retirados promovendo uma gestão eficaz dos resíduos gerados de acordo com a sua tipologia e promovendo a sua integração em processos adequados de reciclagem (no âmbito de uma economia circular);
- Uma proposta para a requalificação e/ou integração dos trabalhadores em novos postos de trabalho.

7.2. Medidas de mitigação o projeto de requalificação da Rua da Morena

7.2.1 Previamente ao licenciamento

- Apresentar à Autoridade de AIA o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO), que deverá integrar todas as medidas constantes da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) aplicáveis à fase de obra, um Plano de Gestão de Resíduos (PGR) em Obra e a localização do estaleiro.

7.2.2 Fase prévia à execução da obra

- Encetar negociações com os proprietários das propriedades a ocupar pelo projeto de forma a maximizar os acordos de aquisição em detrimento das expropriações;
- Assegurar que não ocorre qualquer tipo de afetação ou ocupação, temporária ou definitiva, dos terrenos a afetar pelo projeto, sem a expressa autorização dos proprietários ou, na ausência desta, antes da aquisição dos terrenos ou conclusão do processo de expropriação;
- Autorização concedida pela Tutela do Património Cultural para a realização dos trabalhos de acompanhamento arqueológico da fase de construção;
- Realizar ações de formação/sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na obra, relativas às normas e cuidados a ter no decorrer dos trabalhos, às ações suscetíveis de causarem impactes e às medidas de minimização a implementar, designadamente, normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos. Estas ações deverão ser realizadas, por um Técnico de Ambiente, sempre que há entrada de novos funcionários e/ou subempreiteiros na obra e, no mínimo, deverão abranger os seguintes conteúdos:
    - Apresentação das medidas de mitigação constantes do PAAO;
    - Procedimentos ambientais a executar nas diferentes fases de obra;
    - Normas de utilização do espaço de obra e do estaleiro;

- Controlo da produção de resíduos;
- Procedimentos de separação e armazenamento temporário de resíduos no estaleiro;
- Procedimentos a adotar em situações de ocorrência de derrames acidentais de combustíveis e óleos.

- Proceder à delimitação do perímetro das áreas a intervencionar - áreas de intervenção direta - onde estão previstas as movimentações de terras/desmatação (fitas de sinalização de obra) interditando todo e qualquer acesso de pessoas e máquinas no exterior dessa área.

7.2.3 Fase de Construção

As medidas propostas para implementar na fase de construção são organizadas de acordo com a atividade de projeto suscetível de causar impacte, facilitando desta forma a sua implementação/gestão no terreno. Estas medidas devem ser incorporadas no Plano de Gestão e Acompanhamento Ambiental em Obra. As atividades consideradas são:

- Implantação do estaleiro/parque de materiais;
- Gestão de resíduos;
- Desmatação;
- Demolição de construções;
- Movimentações de terras: escavação e aterro;
- Circulação de máquinas e veículos;
- Fase final de obra.

Para além das medidas por atividade desenvolvida, propõe-se um conjunto de medidas que são transversais ao desenvolvimento da obra, e que se denominam por medidas de caráter geral, bem como medidas correspondentes à fase final de obra.

<u>Medidas de caráter geral</u>

- Implementar o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO), que permita verificar e acompanhar a implementação das medidas de minimização recomendadas e adaptá-las ou introduzir outras medidas, se necessário, assim como identificar impactes não previstos e ações suscetíveis de induzir impactes ou acidentes;
- Implementar e manter durante o decurso da obra um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações recebidas no decurso da obra. Caso sejam apresentadas reclamações sobre qualquer aspeto da obra, as mesmas deverão ser registadas, analisadas, sendo ainda registada a ação tomada com vista à resolução da reclamação, e se aplicável, as medidas preventivas ou corretivas a adotar;
- Assegurar a manutenção regular da delimitação da área afeta ao projeto (áreas de intervenção direta) garantindo que não ocorre qualquer circulação de veículos fora dessas áreas nem afetação de solos nem de vegetação;
- 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;
- Nos períodos secos e ventosos deve proceder-se à aspersão regular e controlada de água nas zonas de trabalho não pavimentadas onde ocorre mobilização de terras e circulação de veículos pesados;
- 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;
- Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização da obra tendo em consideração a segurança rodoviária e a minimização das perturbações na atividade da população local;
- Sempre que 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;
- Realizar trabalhos de prospeção arqueológica em todas as áreas classificadas com reduzida/nula visibilidade do solo, bem como em todas as eventuais áreas não contempladas na fase de estudo prévio;
- Realizar trabalhos de prospeção arqueológica em todas as áreas classificadas no EIA com reduzida/nula visibilidade do solo, bem como em todas as eventuais áreas não contempladas no decurso dos trabalhos do EIA, nomeadamente a área do estaleiro;
- Realizar o acompanhamento arqueológico, permanente, na fase de desmatação e decapagem superficial do terreno e de todas as etapas de construção dos diferentes projetos, que consistam na mobilização de sedimentos (escavação, revolvimento e aterro), com afetação no solo e subsolo;
- Os trabalhos de acompanhamento arqueológico devem ser desenvolvidos, de acordo com o número de frentes, por um arqueólogo ou uma equipa devidamente credenciada para o efeito pela tutela, e com experiência comprovada em trabalhos semelhantes;
- Assegurar 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.

<u>Implantação do estaleiro/parque de materiais</u>

- O estaleiro/parque de materiais deve localizar-se, preferencialmente, em área já artificializada. Caso tal não seja possível, o local que vier a ser selecionado pelo empreiteiro para implantação do estaleiro não deverá afetar:
    - Áreas do domínio hídrico;
    - Áreas inundáveis;
    - Áreas da Reserva Ecológica Nacional (REN);
    - Áreas da Reserva Agrícola Nacional (RAN);
    - Áreas agrícolas;
    - Áreas com presença de vegetação arbustiva e arbórea;
- O estaleiro/parques de materiais deve ser vedado, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento;
- Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, colocando instalações sanitárias amovíveis com reservatórios estanques e em número adequado ao efetivo de operários presentes na obra;
- Todos os locais de depósito e manuseamento de substâncias poluentes (combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias) deverão localizar-se no estaleiro, em locais próprios impermeabilizados e com drenagem para tanques de retenção adequadamente dimensionados para poderem reter o volume máximo de contaminante suscetível de ser derramado, para posterior condução e tratamento adequado;

- 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;
- O estaleiro deve contemplar um espaço devidamente coberto e impermeabilizado para instalação de um Ecoponto para recolha e armazenagem seletiva dos diversos tipos de resíduos produzidos na obra;
- O estaleiro deve contemplar um espaço apropriado para lavagem de materiais contendo betão (bacia de lavagem de caleiras de betão) devidamente assinalado, havendo o cuidado de remover os resíduos de betão e se possível reutilizá-los na obra;
- Projetar de forma pouco intrusiva a iluminação do estaleiro sobre o espaço envolvente. Nesse sentido, deve ser dirigida, o mais possível, segundo a vertical do lugar, e apenas sobre os locais estritamente necessários.

Gestão de Resíduos

- Proceder a uma correta gestão dos resíduos produzidos, no que respeita ao seu armazenamento temporário e destino final, com base no Plano de Gestão de Resíduos (PGR), 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;
- Eventuais óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados no estaleiro em recipientes adequados e estanques, em local coberto e dotado de bacia de retenção devidamente dimensionada, para posterior envio a destino adequado, preferencialmente a reciclagem;
- Os resíduos perigosos deverão ser atempadamente encaminhados para operadores devidamente licenciados, não permitindo o armazenamento local de elevadas quantidades destes resíduos;
- As operações de manutenção de veículos, nomeadamente as operações de mudanças de óleos devem ser efetuadas em oficinas próprias devidamente licenciadas para o efeito;
- Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem;
- Os resíduos provenientes da operação de demolição das estruturas construídas presentes na área de intervenção, considerados resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB), devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados;
- Sempre que ocorra um derrame de produtos poluentes no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado e ao seu encaminhamento para destino final adequado por operador licenciado;
- Deve ser garantida a recolha periódica dos resíduos produzidos, assegurando respetivo destino final de acordo com as disposições legais aplicáveis.

Desmatação

- A desmatação deve ser limitada às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra, ou seja, onde o projeto prevê que ocorram movimentações de terras;

- Deve ser salvaguardada a presença do sobreiro existente na margem esquerda do ribeiro do Caneiro na proximidade da área de intervenção da Rua da Morena;
- O material vegetal proveniente da desmatação deve ser encaminhado para o Parque de Verdes da LIPOR I para trituração e utilização no processo da CVO.

Demolição de construções

- As operações de demolição de construções sem interesse patrimonial devem ser realizadas tendo como premissa a recuperação dos materiais que possam ser reutilizados;
- Deve ser implementado o Plano de Gestão de Resíduos, considerando os resíduos de construção e demolição.

Movimentações de terras: escavação e aterro

- As movimentações de terras devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra;
- As terras de empréstimo/materiais para aterro 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;
- Os materiais de empréstimo não devem provir de áreas ou de stocks contaminadas por espécies vegetais exóticas invasoras;
- Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas;
- A execução de escavações e aterros, na proximidade das linhas de água, deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade das frentes de obra sobretudo na proximidade do ribeiro do Caneiro;
- Nos casos em que ocorra movimentação de terras (aterro) durante o período de estio ou em períodos de fraca pluviosidade, deve proceder-se com alguma frequência ao humedecimento racional das áreas de intervenção de modo a evitar o levantamento de poeiras que afetam quer as comunidades vegetais, quer as populações presentes na área vizinha/utentes;
- Os volumes escavados que o projeto de execução refere como sendo encaminhados para vazadouro deverão ser articulados com o projeto de terraplenagens da CVB na medida a poderem ser utilizados no aterro a realizar no âmbito da CVB.

Circulação de máquinas e veículos pesados

- Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública tendo em consideração a segurança rodoviária e a minimização das perturbações na atividade da população local;
- A circulação de máquinas e equipamentos deve ser restringida ao interior da área de implantação do projeto;
- Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população;
- Garantir a presença em obra apenas de veículos com manutenção e revisão periódica em dia, de forma a manter as normais condições de funcionamento;

- 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;
- As revisões e manutenção da maquinaria não devem ser realizadas no local de trabalho, mas em oficinas próprias para o efeito;
- A velocidade de circulação dos veículos na zona de intervenção deverá ser reduzida (< 30 km/h);
- O transporte de materiais de construção como areias e britas, deverá ser efetuado em veículos adequados utilizando uma lona de cobertura.

Fase final de obra

- Proceder à limpeza de todos os locais intervencionados, assegurando a desobstrução e limpeza de todos os elementos da rede de drenagem;
- Assegurar que os acessos utilizados na fase de obra apresentam adequadas condições de circulação;
- Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros.

7.3. 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.

Para cada uma das medidas é indicada a componente ambiental (sombreado verde) e o(s) impacte(s) alvo de mitigação de acordo com o *código ID*, apresentado nos Quadros 5.46 e 5.47.Ressalva-se o facto de algumas das medidas propostas possuírem um espectro de atuação muito vasto, não se circunscrevendo a um impacte específico. Por outro lado, outras há, que não estão diretamente relacionadas com a mitigação de um dos impactes identificados no presente estudo, mas cuja implementação pode, de alguma forma (direta ou indiretamente) contribuir positivamente para a componente ambiental identificada, sendo que, nestes casos não é mencionado o *ID* do impacte.

Contudo, existem impactes que não são, ou dificilmente serão mitigáveis à escala do presente projeto. São disso exemplo os impactes que se relacionam com a circulação de veículos pesados associados ao funcionamento da instalação, mas que circulam nas vias rodoviárias da região. Estes veículos emitirão gases poluentes para a atmosfera e gases com efeito de estufa. A circulação desses veículos também poderá provocar mortalidade de espécies de fauna, acidentes rodoviários ou alterações pontuais ao nível a mobilidade local, dependendo das características das vias em causa. Trata-se, no entanto, de impactes que foram avaliados como pouco significativos, até porque os resíduos transportados por esses veículos para a CVB, em caso de ausência do projeto, também teriam de ser transportados para outras unidades de gestão de resíduos do próprio sistema intermunicipal de gestão de resíduos.

Na fase de construção identificam-se as alterações geológicas/geomorfológicas, a destruição das características morfológicas/aptidão dos solos e a supressão da atividade agrícola como não mitigáveis ou de muito difícil mitigação, sobretudo quando a medida é focada no local de implantação direta do projeto. Naturalmente, que medidas propostas para balizar as intervenções à área de implantação direta do projeto, previnem a ocorrência desses mesmos impactes sobre o território da área adjacente.

A implementação atempada e eficiente das medidas anteriormente propostas permitirá mitigar a ocorrência de grande parte dos impactes e riscos relacionados com as atividades que ocorrem no território no qual o projeto se implantará, nomeadamente durante a fase de construção. Embora, pela natureza e dimensão das atividades construtivas, seja muito difícil eliminar por completo os impactes previstos, há que ter em consideração que, na maior parte dos casos, a intensidade dos mesmos podendo ser reavaliada em 'muito baixa', o grau de significância dos impactes 'insignificantes' se manterá 'insignificante'.

(Página intencionalmente deixada em branco)

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
Projeto de Execução e RECAPE															
Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra.	Tem como objetivo garantir a aplicação adequada das medidas de mitigação preconizadas no âmbito do procedimento de AIA contribuindo para Prevenir a ocorrência de impactes associados às atividades construtivas e minimizar a extensão e/ou intensidade daqueles que não é possível prevenir. Permitirá, ainda, estabelecer relações entre a componente ambiental, os adjudicatários dos trabalhos e o dono da obra.	C1	C2	C3 C4	C5 C6	C7	C8	C9		C10 C11 C12 C13 C14	C15	C16	C19 C20	C22	
Plano de Obra	Ao estabelecer o plano de trabalhos contribuirá para Prevenir a ocorrência de impactes associados às atividades construtivas e minimizar a extensão e/ou intensidade daqueles que não é possível prevenir	C1	C2	C3 C4	C5 C6	C7	C8	C9		C10 C11 C12 C13 C14	C15	C16	C19 C20	C22	
'Plano de Gestão e Controlo de Espécies Invasoras'	Previne o risco de expansão de espécies invasoras para o exterior da área de intervenção, erradicando a sua presença da área da CVB de forma a valorizar a biodiversidade nas áreas verdes														
Plano de resgate de fauna associada ao ribeiro do Caneiro a intervencionar	Mitiga a mortalidade de espécimes presentes no ribeiro									C13					
Medida compensatória 'Projeto de desenvolvimento do habitat 91EO'	Compensa a área de Habitat a ocupar pela implantação da CVB, minimizando os impactes sobre a biodiversidade no seu todo, sobre a paisagem e sobre o sumidouro de carbono	F1								C10		F13			
Projeto de Integração Paisagística	Minimiza os impactes ao nível da paisagem promovendo o enquadramento paisagístico do projeto e a biodiversidade;									F12		F13			

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
	compensa o abate dos sobreiros realizado durante a desmatação. Minimiza o impacte da redução da área que atualmente funciona como sumidouro de carbono.														
Estudo de dimensionamento da chaminé de acordo com o disposto na Portaria n.º 190-A/2018 de 2 de julho, que estabelece os requisitos técnicos aplicáveis às fontes fixas de emissão, nomeadamente no que se refere à altura mínima das chaminés e condições de dispersão de poluentes atmosféricos	Além do cumprimento dos requisitos legais contribui para a minimização de potenciais efeitos das emissões sobre a qualidade do ar/saúde humana					F8								F16	
Estudo de modelação da dispersão de odores, com base em dados atualizados de operação e nas características efetivas das fontes emissoras (incluindo caudal, temperatura, velocidade de emissão e concentração de odores) e estudo de dimensionamento	Permite identificar, de forma atempada, eventuais incumprimentos dos critérios de incomodidade, possibilitando estabelecer medidas de mitigação e a sua validação previamente à aprovação do projeto de execução, prevenindo assim efeitos ao nível da incomodidade de odores junto da população					F8								F16	
Mapa de ruído	Identifica, com base nos elementos de Projeto de Execução, potenciais situações de conflito acústico com o objetivo de o projeto de execução estabelecer as devidas medidas de mitigação (ao nível de equipamentos/edificado), as quais devem ser validadas pelo estudo acústico a realizar						F9							F16	
Prospeção arqueológica sistemática de todas as áreas de projeto, cuja visibilidade foi considerada reduzida ou nula e de todas as áreas, que eventualmente, não tenham sido prospetadas e que venham a ser incorporadas no projeto de execução da CVB ou dos projetos associados	Previne 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.										C15				

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
Plano de Salvaguarda Patrimonial, que contemple o registo exaustivo das ocorrências patrimoniais identificadas, bem como o desmonte e posterior remontagem, em local a acordar com o dono de obra, da OP2 “Moinhos Velhos 1”											C15				
Estudo hidrológico relativo ao contributo do projeto para o incremento dos caudais pluviais no ribeiro do Caneiro, o qual deverá servir de base para o dimensionamento da bacia de amortecimento de caudais prevista pelo estudo prévio	Previne situações de pressão/erosão/inundação no ribeiro do Caneiro, evitando impactes sobre pessoas e bens.				F6										
Considerar os BREFS WT (Reference Document on the Best Available Techniques in waste treatment), BREF ENE (Energy Efficiency Techniques) e BREF EFS (Storage Emissions) de forma a implementar as Melhores Técnicas Disponíveis	Previne e/ou contribui para a minimização, em sede de projeto de um conjunto alargado de pressões ao nível as águas, ar e ruído.	F1		F4	F5	F8	F9							F16	
Parques de resíduos de processo devidamente dimensionados, com sistemas de armazenamento temporário adequados à tipologia de resíduos	Previne impactes sobre as diversas componentes ambientais			F4	F5										
Minimizar a área desmatada no extremo sudeste do polígono de implantação da CVB, próximo da bacia de amortecimento de caudais, acautelando, na medida do possível, a manutenção da vegetação paludosa aí presente, nomeadamente do habitat 91E0	Minimiza a destruição de Habitat protegido, a afetação paisagística e a destruição de áreas sumidouros de carbono	C1 F1								C10 F12		C16 F13			

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
Maximizar as áreas permeáveis de forma a facilitar a infiltração das águas pluviais em detrimento da escorrência superficial	Minimiza os impactes sobre os solos (menor impermeabilização), os volumes de escorrência superficial (promovendo a infiltração da água) e respetivos efeitos sobre os recursos hídricos superficiais minimizando o risco de inundação			F2	F6										
Projeto de bacia de amortização de caudais pluviais com leito permeável e presença de bosque paludoso	Promove a presença de habitat 91E0 e a infiltração de caudais pluviais			F2						C10		F13			
Desenvolvimento de projeto relativo a estrutura de dissipação de energia no ponto de descarga da bacia de amortecimento de caudais no ribeiro do Caneiro	Minimiza os efeitos erosivos no ribeiro				F6										
Projeto de climatização deve promover equipamentos que utilizem fluidos naturais ou gases fluorados com menor potencial de aquecimento global	Minimiza o risco de emissão de gases com efeito de estufa	F1													
Projeto de iluminação dos espaços exteriores deve promover luminárias difusores de vidro plano e fonte de luz oculta, para que o feixe de luz se faça segundo a vertical para o solo.	Minimiza a intrusão luminosa no espaço natural envolvente com perturbações no ciclo noturno									F10		F13			
Estender o projeto da UPAC a outros edifícios da CVB com grandes áreas de cobertura (para além do edifício administrativo), nomeadamente: edifício de receção e pré-tratamento de resíduos, edifício de compostagem, armazenamento de composto	Minimiza o consumo energético a partir da rede e, indiretamente, a emissão de gases com efeito de estufa	F1													

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
Privilegiar edificações com elevado desempenho energético	Minimiza o consumo energético e, indiretamente, a emissão de gases com efeito de estufa	F1													
Adotar soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios considerando a instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos	Minimiza o incremento dos níveis sonoros junto aos recetores sensíveis						F9							F16	
Implementar separadores de hidrocarbonetos no sistema de drenagem das águas pluviais previamente à descarga na bacia de amortecimento de caudais	Minimiza potenciais alterações da qualidade das águas superficiais				F5										
O projeto de terraplenagens da CVB, além de integrar o volume de terras resultante das escavações a realizar no âmbito dos projetos associados 'intercetor' e 'ribeiro do Caneiro' dos quais está previsto um excedente de terras, deverá considerar também como potencial origem o excedente/parte do excedente das escavações associadas ao projeto de requalificação da Rua da Morena evitando assim o transporte a vazadouro	Minimiza o recurso ao transporte de terras para vazadouro e de terras de empréstimo para construção do aterro sobre o qual a CVB será instalada, reduzindo-se assim a emissão de poluentes atmosféricos, GEE e ruído e a afetação quer da fauna quer das populações	C1				C7	C8			C13				C22	
Fase Prévia à execução da obra															
Encetar negociações com os proprietários das propriedades a ocupar pelo projeto de forma a maximizar os acordos de aquisição em detrimento das expropriações	Minimiza os custos sociais relacionados com um processo de expropriação valorizando os direitos dos proprietários e minimizando situações de conflito												C20		

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
Assegurar que não ocorre qualquer tipo de afetação ou ocupação, temporária ou definitiva, dos terrenos a ocupar, sem a expressa autorização dos proprietários ou, na ausência desta, antes da aquisição dos terrenos ou conclusão do processo de expropriação	Previne a afetação sobre os bens e direitos dos proprietários												C20		
Autorização concedida pela Tutela do Património Cultural para a realização dos trabalhos de acompanhamento arqueológico da fase de construção	Previne potenciais afetações sobre valores patrimoniais eventualmente presentes na área										C15				
Dar cumprimento ao Plano de Salvaguarda, no que respeita à execução do registo fotográfico, gráfico e topográfico e memória descritiva das OP1, 2 e 3	Promove a memória futura dos elementos em causa										C15				
Dar cumprimento ao Plano de Salvaguarda Patrimonial, no que respeita ao desmonte controlado, para posterior remontagem da OP2	Minimiza o impacte sobre a ocorrência promovendo a sua valorização										C15				
Previamente à limpeza da vegetação e terraplanagem, implementar o Plano de Resgate de fauna associada ao ribeiro, transferindo os exemplares capturados para o novo leito;	Mitiga a mortalidade de espécimes presentes no ribeiro									C13					
Realizar ações de formação/sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na obra	Tem como objetivo formar e sensibilizar todos os envolvidos na obra para as boas práticas ambientais a implementar em função dos impactes previstos	C1	C2	C3 C4	C5 C6	C7	C8	C9		C10 C11 C12 C13 C14	C15	C16	C19 C20	C22	C1

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 selagem da captação de água subterrânea existente na área de intervenção com recurso a material inerte (cimento, terra, solo argiloso)	Previne impactes ao nível da alteração da qualidade das águas			C3											
Solicitar autorização junto da APA/ARH do Norte, autorização para proceder à selagem da captação de água subterrânea existente na área de intervenção (poço)	Previne impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos			C3											
Proceder à delimitação do perímetro das áreas a intervencionar - áreas de intervenção direta - onde estão previstas as movimentações de terras/desmatação	Previne um conjunto diversificado de impactes biofísicos no exterior da área do projeto				C5 C6			C9		C10 C12 C13 C14	C15	C16			
Colocar um painel informativo na entrada da obra que identifique o projeto, o proponente e o prazo de execução da empreitada	Informa a população local relativamente aos principais pontos de entrada em obra o que permite acautelar medidas defensivas por parte da mesma														
Fase de Construção															
Medidas de caráter geral															
Implementar o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO)	Previne a ocorrência de impactes associados às atividades construtivas e minimiza a extensão e/ou intensidade daqueles que não é possível prevenir.	C1	C2	C3 C4	C5 C6	C7	C8	C9		C10 C11 C12 C13 C14	C15	C16	C19 C20		
Implementar o 'Plano de gestão de espécies invasoras'	Previne a potencial invasão de áreas exteriores ao local de implantação do projeto por espécies invasoras presentes no local.														

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
Implementar e manter durante o decurso da obra um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações recebidas no decurso da obra	Esta medida disponibiliza à população uma forma desta poder apresentar e justificar eventuais reclamações as quais poderão ser geridas pelo dono da obra														
Assegurar a manutenção regular da delimitação da área afeta ao projeto	Previne a afetação de áreas externas ao projeto				C5 C6			C9		C10 C12 C13 C14	C15	C16			
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	Previne a perturbação sobre populações vizinhas bem como sobre a fauna noturna						C8			C13 C14				C22	
Nos períodos secos e ventosos deve proceder-se à aspersão regular e controlada de água nas zonas de trabalho não pavimentadas onde ocorre mobilização de terras e circulação de veículos pesados	Minimiza a ressuspensão de poeiras nas áreas onde existe circulação de maquinaria e mobilizações de terras					C7				C11				C22	
Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável,	Minimiza a emissão de ruído						C8							C22	
Garantir a presença em obra apenas de veículos com manutenção e revisão periódica em dia, de forma a manter as normais condições de funcionamento	Minimiza a emissão de ruído, poluentes atmosféricos, óleos e combustíveis	C1				C7	C8							C22	

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
Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização da obra junto ao acesso à obra	Minimiza o risco de acidentes/constrangimentos à circulação												C19	C22	
Instalar dispositivo de lavagem de rodados ou outro mecanismo, que evite o arrastamento de terra ou lama para a via pública	Previne a presença de detritos na via pública salvaguardando a segurança na circulação												C19	C22	
Sempre que 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	Minimiza os efeitos de eventuais derrames sobre o meio recetor nomeadamente sobre os solos e águas subterrâneas			C3	C6										
Realizar trabalhos de prospeção arqueológica em todas as áreas classificadas com reduzida/nula visibilidade do solo, bem como em todas as eventuais áreas não contempladas na fase de estudo prévio	Previne 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.										C15				
Realizar o acompanhamento arqueológico, permanente, na fase de desmatação e decapagem superficial do terreno e de todas as etapas de construção dos diferentes projetos, que consistam na mobilização de sedimentos											C15				
Os trabalhos de acompanhamento arqueológico devem ser desenvolvidos, de acordo com o número de frentes, por um arqueólogo ou uma equipa devidamente credenciada para o efeito pela tutela, e com experiência comprovada em trabalhos semelhantes											C15				

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
Assegurar 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											C15				
Implantação do estaleiro/parque de materiais															
O estaleiro/parque de materiais deve localizar-se no interior da área de intervenção, ou na adjacência, em área da própria LIPOR I com acesso direto à área de intervenção															
Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, colocando instalações sanitárias amovíveis com reservatórios estanques	Previne situações de contaminação dos solos e águas			C3	C6										
Todos os locais de depósito e manuseamento de substâncias poluentes (combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias) deverão localizar-se no estaleiro, em locais próprios impermeabilizados e com drenagem para tanques de retenção adequadamente dimensionados para poderem reter o volume máximo de contaminante	Previne que em situações de derrame acidental as substâncias entrem em contacto com o meio recetor			C3	C6										

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
suscetível de ser derramado, para posterior condução e tratamento adequado															
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	Minimiza os efeitos de eventuais derrames sobre o meio recetor nomeadamente sobre os solos e águas subterrâneas			C3	C6										
O estaleiro deve contemplar um espaço devidamente coberto e impermeabilizado para instalação de um Ecoponto para recolha e armazenagem seletiva dos diversos tipos de resíduos produzidos na obra	Promove medidas de boa prática de gestão de resíduos contribuindo para a prevenção de situações de deposição de resíduos no ambiente e/ou minimização de impactes associados à gestão de resíduos			C3	C6										
O estaleiro deve contemplar um espaço apropriado para lavagem de materiais contendo betão (bacia de lavagem de caleiras de betão) e devidamente assinalado, havendo o cuidado de remover os resíduos de betão e se possível reutilizá-los na obra	Promove medidas de boa prática de gestão de resíduos contribuindo para a prevenção de situações de deposição de resíduos no ambiente e/ou minimização de impactes associados à gestão de resíduos														
Projetar de forma pouco intrusiva a iluminação do estaleiro sobre o espaço envolvente	Minimiza a intrusão luminosa no espaço natural envolvente com perturbações no ciclo noturno									C14					
Gestão de Resíduos															

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 a uma correta gestão dos resíduos produzidos, no que respeita ao seu armazenamento temporário e destino final, com base no Plano de Gestão de Resíduos (PGR), 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 prevenção de situações de derrames/deposição de resíduos no ambiente e/ou minimização de impactes associados à gestão de resíduos			C3	C6										
Deverá ser mantido o registo atualizado da quantidade de resíduos gerados e respetivos destinos, com a identificação da operação efetuada. De acordo com a legislação em vigor, deverá comunicar-se anualmente os dados de produção e gestão de resíduos, através do preenchimento do Mapa Integrado do Registo de Resíduos (MIRR), através da plataforma de licenciamento SILiAmb;	Promove o controlo dos resíduos produzidos e do seu destino prevenindo eventuais situações de má prática			C3	C6										
Eventuais óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados no estaleiro em recipientes adequados e estanques, em local coberto e dotado de bacia de retenção devidamente dimensionada, para posterior envio a destino adequado, preferencialmente a reciclagem	Previne a ocorrência de situações de risco associadas a derrames e a gestão de substâncias perigosas na área da obra			C3	C6										
Os resíduos perigosos deverão ser atempadamente encaminhados para operadores devidamente licenciados, não permitindo o	Previne a ocorrência de situações de risco associadas a derrames e a gestão de substâncias perigosas na área da obra.			C3	C6										

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
armazenamento local de elevadas quantidades destes resíduos															
As operações de manutenção de veículos, nomeadamente as operações de mudanças de óleos devem ser efetuadas em oficinas próprias devidamente licenciadas para o efeito	Previne potenciais derrames de hidrocarbonetos			C3	C6										
Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem	Promove medidas de boa prática de gestão de resíduos contribuindo para a prevenção de situações de deposição de resíduos no ambiente, promovendo a sua valorização e/ou minimização de impactes associados à gestão de resíduos			C3	C6										
Os resíduos provenientes da operação de demolição das estruturas construídas presentes na área de intervenção, considerados resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB), devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e valorizados												C16			
Sempre que ocorra um derrame de produtos poluentes no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado e ao seu encaminhamento para destino final adequado por operador licenciado	Minimiza os efeitos de eventuais derrames sobre o meio recetor nomeadamente sobre os solos e águas subterrâneas			C3	C6										
Deve ser garantida a recolha periódica dos resíduos produzidos, assegurando respetivo destino final de acordo com as disposições legais aplicáveis	Facilita a gestão do espaço no estaleiro prevenindo situações de risco associadas ao excessivo armazenamento temporário de resíduos			C3	C6										

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
Desmatação															
A desmatação deve ser limitada às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra, ou seja, onde o projeto prevê que ocorram movimentações de terras	Previne destruição de flora/vegetação nas áreas exteriores ao local de implantação do projeto, bem como compactação de solos e mortalidade de fauna							C9		C10 C12 C13					
Nas áreas não intervencionadas pelo projeto, nomeadamente na zona do extremo sudeste, próximo da bacia de amortecimento de caudais, deverá ser acautelada a salvaguarda e manutenção da vegetação paludosa aí presente, nomeadamente do habitat 91E0	Minimiza a destruição de Habitat protegido, a afetação paisagística e a destruição de áreas sumidouros de carbono	C1								C10 C12 C13		C16			
No decurso da remoção dos salgueiros deve ser produzida estacaria a colocar em viveiro para posterior transplantação no âmbito do Projeto de Integração Paisagística	Promove a manutenção do pool genético da espécie na área de estudo									C10					
A desmatação a realizar no buffer de 10 m das linhas de água deve ser reduzida ao mínimo indispensável para implementação do projeto, nomeadamente ao projeto do intercetor, e efetuada, exclusivamente, por processos manuais e motomanuais	Minimiza a afetação das estruturas biofísicas associadas às linhas de água e a alteração da qualidade da água				C5 C6					C10 C12		C16			
A desmatação a realizar na margem do troço do ribeiro do Caneiro que não será alvo de relocalização, deve respeitar a faixa de salvaguarda. Nessa faixa, apenas deverão ser removidas as espécies invasoras (de acordo com o	Minimiza a afetação das estruturas biofísicas associadas às linhas de água e a alteração da qualidade da água bem como a diversidade florística e faunística associada				C5 C6					C10 C12		C16			

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
respetivo Plano de Gestão), salvaguardando as espécies autóctones															
O material vegetal proveniente da desmatação deve ser encaminhado para o Parque de Verdes da LIPOR I para trituração e utilização no processo da CVO	Promove medidas de boa prática de gestão de resíduos contribuindo promovendo a sua valorização em local próximo evitando o transporte a longas distâncias minimizando assim os efeitos negativos associados ao transporte (ex. emissões atmosféricas)	C1				C7									
Demolição de construções															
As operações de demolição de construções sem interesse patrimonial devem ser realizadas tendo como premissa a recuperação dos materiais que possam ser reutilizados em obra	Promove medidas de boa prática de gestão de resíduos promovendo a sua valorização de forma a minimizar o uso de recursos naturais	C1													
Decapagem															
A decapagem das terras vegetais para reutilização deve ser efetuada apenas nas áreas atualmente de uso agrícola, as quais em geral estão isentas de espécies invasoras	Promove a reutilização do local das terras vegetais minimizando os impactes associados ao transporte dessas terras para vazadouro, mantendo a biota local e facilitando o processo de recuperação paisagística nas áreas afetas ao Plano de Integração Paisagística	C1				C7				C13					
A decapagem das terras vegetais deve ser realizada no sentido de a máquina não circular sobre o terreno ainda não decapado, ou seja, a sua progressão deve fazer-se sempre sobre o terreno já decapado, evitando a desestruturação do solo vivo															
A terra vegetal proveniente das operações de decapagem deve ser depositada em pargas.															

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
Deve ser realizado o acompanhamento regular das pargas de forma a identificar e controlar o aparecimento de espécies invasoras as quais devem ser devidamente removidas	Promove a reutilização do local das terras vegetais minimizando os impactes associados ao transporte dessas terras para vazadouro, mantendo a biota local e facilitando o processo de recuperação paisagística nas áreas afetas ao Plano de Integração Paisagística														
Movimentação de terras															
As movimentações de terras devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução das obras	Previne destruição de flora/vegetação e solos em áreas limítrofes e a emissão de poeiras					C7		C9		C13					
Caso haja lugar a escavação em áreas com presença de espécies invasoras (de acordo com o mapeamento atualizado a produzir em sede do 'Plano de Gestão e Controlo de Espécies Invasoras' e que o volume escavado não seja reutilizado para aterro no próprio local da obra, o mesmo deve ser conduzido a vazadouro devidamente licenciado, utilizando para o efeito camiões cobertos com lona	Previne potenciais novos focos de invasão														
As terras de empréstimo devem provir de área licenciada/autorizada para o efeito localizada o mais próximo possível da área de obra	Previne 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
Os materiais de empréstimo não devem provir de áreas ou de stocks contaminadas por espécies vegetais exóticas invasoras	Previne potenciais novos focos de invasão														
Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas	Previne a repetição de ações com envolvimento de maquinaria, minimizando emissões de poluentes e de ruído	C1				C7	C8								
A execução de escavações e aterros, junto a linhas de água, deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade das frentes de obra sobretudo na proximidade do ribeiro do Caneiro	Previne situações de arrastamento de sólidos para o meio hídrico				C6										
Nos casos em que ocorra movimentação de terras (aterro) durante o período de estio ou em períodos de fraca pluviosidade, deve proceder-se com alguma frequência ao humedecimento racional das áreas de intervenção	Minimiza o levantamento de poeiras que após deposição afetam as comunidades vegetais da área envolvente e constituem efeito paisagístico adverso					C7				C11		C16			
Circulação de máquinas/veículos pesados															
Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública junto ao acesso às obras	Previne e minimiza perturbações sobre a comunidade local e riscos de acidentes												C19	C22	
A circulação de máquinas e equipamentos deve ser restringida ao interior da área de implantação do projeto	Previne e minimiza perturbações sobre a comunidade local, bem como sobre os solos, biodiversidade, paisagem, património							C9		C13	C15	C16	C19	C22	

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
Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população	Previne a obstrução das acessibilidades evitando incómodos para a população local												C19		
Garantir a presença em obra apenas de veículos com manutenção e revisão periódica em dia, de forma a manter as normais condições de funcionamento	Minimiza a emissão de ruído e de gases poluentes					C7	C8							C22	
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	Minimiza a emissão de ruído						C8							C22	
As revisões e manutenção da maquinaria não devem ser realizadas no local de obra, mas em oficinas próprias para o efeito	Previne potenciais situações de derrames sobre os solos com eventuais afetações dos recursos hídricos			C3	C6			C13							
A velocidade de circulação dos veículos na zona de intervenção deverá ser baixa (< 30 km/h	Minimiza a ocorrência de ressuspensão de poeiras que afetam a população e a vegetação. Minimiza o atropelamento de fauna de pequenos vertebrados e o risco de acidentes no local					C7				C13				C22	
O transporte de materiais de construção como areias e britas, deverá ser efetuado em veículos adequados utilizando uma lona de cobertura	Previne a emissão de material particulado a partir das cargas					C7								C22	
Os rodados dos veículos e máquinas de apoio à construção devem ser limpos à saída da zona de obra para a via pública	Previne perturbações e incomodidades provocadas por lamas na via pública												C19		

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 final de obra															
Proceder à limpeza dos locais intervencionados, assegurando a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem	Assegura o escoamento normal nos elementos de drenagem prevenindo potenciais situações de entupimento/inundação														
Assegurar que os acessos utilizados na fase de obra apresentam adequadas condições de circulação	Restabelece boas condições de circulação nos caminhos utilizados pela obra												C19	C22	
Implementação do Plano de Integração Paisagística	Mitiga os impactes ao nível da paisagem promovendo o enquadramento paisagístico do projeto e a biodiversidade. Compensa o abate dos sobreiros realizado durante a desmatação									F12		F13			
Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros	Permite a reposição da situação inicial											C16			
Fase de Funcionamento															
Implementar as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD), aplicáveis à instalação (BREF WT)	Previne e/ou contribui para a minimização, em sede de projeto de um conjunto alargado de pressões ao nível as águas, ar e ruído.	F1		F4	F5	F8	F9							F16	
Deve ser garantida a funcionalidade, em boas condições, de todo o sistema de drenagem e tratamento de águas pluviais, procedendo-se a vistorias periódicas e operações de limpeza, pelo menos uma vez por ano, no início da estação húmida (setembro)	Previne situações de transbordo do sistema de pluviais e de mau funcionamento do separador de hidrocarbonetos				F5										

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
Deverá ser garantida a gestão / manutenção adequada dos espaços verdes, incluindo a vegetação plantada no âmbito do projeto de requalificação de valorização do ribeiro do Caneiro, monitorizando o desenvolvimento da vegetação, de modo que, quando haja um mau desenvolvimento de um exemplar ou de um conjunto, se proceda à sua substituição	Potencia o sucesso do PIP	F1								F12		F13			
Proceder ao controlo das espécies de flora exótica invasora de acordo com o estipulado no 'Plano de Gestão de Espécies Invasoras'	Garante o controlo das espécies invasoras e potencia o sucesso do PIP														
Estudar a hipótese, juntamente com a entidade concessionária da rede de transporte de passageiros de promover uma paragem de autocarro junto à LIPOR	Reduz eventuais perturbações de tráfego na área envolvente (pela redução do tráfego ligeiro), melhorando a mobilidade, e contribuindo para a redução da emissão de gases com efeito de estufa e poluentes atmosféricos e do risco de acidentes rodoviários	F1				F5							F14	F16	

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 impactes ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto*" (artigo 2.º, alínea l).

Como critérios base para a proposta de Programas de Monitorização referem-se:

a) Existência de lacunas de informação relevantes e impactes incertos;

b) Relevância para a gestão ambiental do projeto nomeadamente com *inputs* na identificação e mitigação de efeitos potencialmente significativos que estejam a ocorrer (introdução de novas medidas ou aferição/correção das já adotadas);

c) Relevância para a avaliação da eficácia de medidas de mitigação ou soluções de projeto preconizadas.

Tendo em conta os critérios mencionados, os potenciais impactes normalmente associados ao funcionamento de uma unidade de valorização orgânica, e a natureza das medidas de mitigação propostas, propõe-se a monitorização dos seguintes fatores:

- Qualidade do Ar (odores e NH_3);
- Ambiente sonoro;
- Biodiversidade.

8.1. Ambiente Sonoro

O plano de monitorização do ambiente sonoro terá como principal objetivo monitorizar/identificar eventuais incumprimentos legais que não venham a ser identificados no âmbito da modelação de ruído a realizar em sede de projeto de execução/RECAPE (decorrente de pressupostos assumidos e incertezas do modelo a aplicar), possibilitando assim a proposta e implementação de medidas de mitigação adicionais.

Nesse sentido, o programa agora proposto é apenas orientativo e deverá ser aferido em sede de RECAPE.

i) Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros considerados no âmbito deste programa de monitorização do ambiente sonoro são:

- Nível sonoro continuo equivalente (L_{Aeq});
- Condições meteorológicas.

ii) Locais de monitorização

Os locais propostos para a monitorização são os mesmos que foram utilizados no decurso das medições realizadas no EIA.

iii) Frequência de amostragem

Deve ser garantida uma amostragem antes da entrada em funcionamento da CVB. Após a entrada em funcionamento da Central propõe-se a monitorização anual nos primeiros 3 anos.

iv) Métodos de amostragem

A legislação e normativo aplicável para a monitorização do ambiente sonoro é:

- Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro
- Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente da Agência Portuguesa do Ambiente
- NP ISO 1996-1:2021
- NP ISO 1996-2:2021

v) Critérios de avaliação

Deverá ser efetuada a comparação dos valores obtidos com o Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro considerando os seguintes pontos:

- 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;
- Aplicação do critério de incomodidade (alínea b) do n.º 1 do artigo 13º do RGR).

vi) Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados obtidos

Em função dos resultados obtidos poderá ser necessário estudar a necessidade de implementação de medidas de mitigação que poderão passar, entre outros, por substituição de equipamentos, encapsulamento de equipamentos, insonorização adicional de edifícios, alteração do regime de funcionamento.

vii) Periodicidade dos 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 após a realização das medições.

viii) Critérios para a decisão de revisão do programa de monitorização

Caso os resultados obtidos pela monitorização realizada no período proposto demonstrem o cumprimento legislativo, o programa poderá ser suspenso. Não existindo conformidade deverão ser implementadas medidas de mitigação adicionais procedendo-se à realização de nova monitorização.

8.2. Qualidade do ar

O plano de monitorização apresentado tem como principal objetivo monitorizar/identificar eventuais alterações da qualidade do ar, relativamente a odores considerando a aplicação da MTD12 do BREF-WT (*Reference Document on the Best Available Techniques in waste treatment*), referente à implementação do Plano de Gestão de odores (proposto nas medidas de mitigação – subcapítulo 7.1.1) e respetiva monitorização. Esta avaliação deve ser realizada em complemento ao autocontrolo que possa ser requerido pelas entidades competentes.

O modelo de dispersão de odores, assim como todos os modelos de qualidade do ar, tem uma incerteza associado ao cálculo da frequência de perceção de odores no ar ambiente. Assim, apesar do impacte previsto relativo aos odores ter sido avaliado como pouco significativo, dada a incerteza associado aos resultados do modelo e às características particulares deste poluente (no que à incomodidade populacional diz respeito), sugere-se que seja implementado um plano de monitorização que permita avaliar a potencial incomodidade decorrente das emissões do biofiltro e de eventuais emissões difusas.

i) Parâmetros a monitorizar

- Odores
- NH_3
- Condições meteorológicas

ii) Locais de amostragem

- Na envolvente à CVB:
  - Presença ou ausência de odor
- Na chaminé do biofiltro
  - Concentração de odores (UO_E/m^3)
  - Concentração de NH_3 (mg/m^3)

iii) Frequência de amostragem

- 2 amostragens/ano na chaminé;
- 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 na chaminé - 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*;
- Amostragem na chaminé - As amostragens de NH_3 deverão ser realizadas de acordo com a norma EN ISO 21877:2019: *Stationary source emissions— Determination of the mass concentration of ammonia — Manual method*;
- Na envolvente à CVB - 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 no biofiltro bem como emissões difusas a partir das unidades funcionais da CVB. 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 quer no âmbito do presente EIA quer do estudo de modelação a realizar em sede de RECAPE.

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.

8.3. Biodiversidade

O plano de monitorização proposto tem como principal objetivo monitorizar o sucesso da implementação da medida compensatória relacionada com o restauro do Habitat 91E0, bem como identificar potenciais desvios.

Deverão ser avaliados, no mínimo, os seguintes parâmetros:

- Taxa de sucesso das plantações realizadas;
- Taxa de regeneração natural;
- Taxa de cobertura do solo pelas espécies bioindicadoras do Habitat;
- Altura média dos exemplares bioindicadores do Habitat.

Deverão ser realizadas campanhas de amostragem semestrais durante um período mínimo de 10 anos, efetuando-se, de dois em dois anos, uma avaliação global do estado de conservação do habitat.

Em função dos resultados obtidos ao longo das campanhas, poderá ser necessário realizar novas plantações, ações de controlo de espécies invasoras ou outras intervenções de cariz biofísico que facilitem o restauro do habitat.

Anualmente, deverá ser produzido um relatório relativo aos trabalhos de monitorização realizados até ao momento, de acordo com o disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, apresentando os resultados obtidos e eventuais medidas adicionais de restauro do habitat.

9. Lacunas Técnicas ou de Conhecimento

Num estudo de impacte ambiental em fase de estudo prévio, devido à natureza ainda preliminar do mesmo, é comum existirem diversas lacunas, sobretudo ao nível de projeto. Face à complexidade de desenvolvimento de um projeto desta dimensão/natureza, a opção considerada mais adequada pelo proponente foi promover a realização de um Estudo Prévio, quer da componente tecnológica, quer da componente civil, para submissão a procedimento de AIA. Posteriormente, na sequência de um concurso público internacional que abrangerá a conceção e construção da CVB, será desenvolvido o respetivo Projeto de Execução.

Neste contexto, há um conjunto de elementos muito específicos de projeto que ainda não foram definidos/desenvolvidos no estudo prévio, constituindo-se como lacunas de informação de projeto. As lacunas existentes, face à sua natureza, podem agrupar-se em dois grupos: lacunas de projeto tecnológico e lacunas de projeto de obra civil.

No presente caso, as principais lacunas e incertezas relacionadas com o projeto tecnológico prendem-se com as potências sonoras dos equipamentos a instalar e com as emissões associadas ao processo. Os valores exatos estarão, naturalmente, dependentes do projetista que virá a desenvolver o projeto de execução e que, em simultâneo, será responsável pela aquisição de todos os equipamentos necessários.

As incertezas relacionadas com o projeto de obra civil são perfeitamente compatíveis com a fase de projeto e estão associadas, sobretudo, à maquinaria/veículos envolvidos na obra, movimentações de terras/áreas de empréstimo/áreas de depósito, articulação entre as obras da CVB e as obras dos projetos associados (tendo em conta que atualmente, os projetos possuem diferentes graus de maturidade e foram desenvolvidos por entidades distintas).

Em ambos os casos, o EIA procedeu à avaliação dos impactes com as limitações associadas, estipulando, em alguns casos, pressupostos para desenvolvimento da avaliação, mas salvaguardando sempre a colmatação dessas lacunas no âmbito do desenvolvimento do Projeto de Execução de forma compatível com a mitigação dos impactes identificados no presente procedimento, ou seja, de forma a que o Projeto de Execução garanta a não ocorrência de novos impactes significativos.

Importante salientar que o presente Estudo Prévio e a documentação do respetivo procedimento de AIA, com destaque para a Declaração de Impacte Ambiental, integrarão o caderno de encargos do concurso, contribuindo assim para a colmatação das lacunas identificadas.

Relativamente à descrição do estado atual do ambiente/área de estudo, em termos gerais, não existem lacunas relevantes que afetem a análise apresentada no presente relatório, não pondo em causa a avaliação de impactes e as conclusões constantes do presente estudo. Neste contexto, apenas se identifica o facto de a área de implantação do projeto, em parte, apresentar uma reduzida visibilidade do solo, o que dificultou os trabalhos de prospeção arqueológica. Contudo, o EIA propõe como medida preventiva a realização de prospeção arqueológica em todas as áreas classificadas com reduzida visibilidade do solo, bem como o acompanhamento arqueológico da obra, para que, em caso de identificação de algum património, o mesmo possa ser salvaguardado.

10. Conclusões

O presente Estudo de Impacte Ambiental identifica e avalia os impactes resultantes da implementação da Central de Valorização de Biorresíduos (CVB) promovida pela Lipor, a instalar em Baguim do Monte, em área adjacente ao denominado Pólo I da Lipor.

A implementação da CVB contribuirá para a concretização dos objetivos definidos em vários documentos estratégicos nacionais e europeus ao nível da gestão de resíduos, entre os quais a Estratégia Nacional para os Biorresíduos. Nesse sentido, a CVB contribuirá para promover uma transição para a recolha seletiva de biorresíduos para tratamento por digestão anaeróbia, permitindo a recuperação de biogás para conversão em biometano a injetar na rede de gás natural bem como a produção de composto para utilização na agricultura. Face aos objetivos definidos, o projeto internaliza os princípios e objetivos estabelecidos no Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC), promovendo a transição de um modelo linear de consumo e produção para um modelo circular e sustentável. O Projeto incorpora, desde a sua génese, os princípios da circularidade e da eficiência de recursos, traduzindo-numa solução concreta de valorização de resíduos e regeneração de fluxos materiais e energéticos.

O biometano é considerado uma fonte de energia renovável e sustentável (por resultar da decomposição de resíduos orgânicos), que apresenta uma composição idêntica ao gás natural, e, portanto, pode ser facilmente injetado na rede de gás existente. Assim sendo, a produção de biometano apresenta-se como uma linha de atuação essencial na prossecução das metas climáticas europeias e nacionais, nomeadamente, no que diz respeito à descarbonização da economia nacional e à diminuição da utilização de gás natural estabelecida no âmbito do Pacto Ecológico Europeu. O projeto contribuirá assim para a concretização do Plano de Ação para o Biometano 2024-2040. O Plano centra-se, numa primeira fase, na produção de biometano a partir de cinco setores estratégicos, dos quais se destaca os sistemas de gestão de resíduos urbanos.

O desenvolvimento de um projeto desta natureza, o qual permitirá tratar 65 000 ton/ano de resíduos alimentares e 10 000 ton/ano de resíduos verdes, é de extrema complexidade, pelo que a opção considerada mais adequada foi promover a realização de um Estudo Prévio, quer da componente tecnológica, quer da componente civil, para submissão a procedimento de AIA. Posteriormente, na sequência de um concurso público internacional que abrangerá a conceção e construção da CVB, será desenvolvido o respetivo Projeto de Execução. O presente Estudo Prévio e a documentação do respetivo procedimento de AIA, com destaque para a Declaração de Impacte Ambiental, integrarão o caderno de encargos do concurso.

Neste contexto, há um conjunto de elementos muito específicos de projeto que não está disponível nesta fase de Estudo Prévio, constituindo-se como lacunas de informação de projeto. Nesses casos, o EIA procedeu à avaliação dos impactes com as limitações associadas, mas, salvaguardando, sempre, a resolução dessas lacunas em Projeto de Execução de forma compatível com a mitigação dos impactes, ou seja, de forma a que o projeto de execução garanta a não ocorrência de novos impactes significativos. Como exemplo, refere-se a atual inexistência de potencias sonoras de equipamentos e características de insonorização do edificado no qual os equipamentos mais ruidosos serão instalados.

Entre os impactes negativos mais significativos associados à construção da CVB identificou-se a afetação/destruição do valor pedológico dos solos (os quais apresentam aptidão agrícola), que constitui um impacte não mitigável, a alteração paisagística decorrente de toda a atividade construtiva que contribui para uma desorganização espacial e visual da área, também este um impacte de difícil mitigação, a destruição de uma área de habitat classificado pela Diretiva Habitats (o habitat 91E0 '*Bosques ripícolas ou paludosos de amieiros, salgueiros ou bidoeiros*'), para o qual o EIA propõe uma medida compensatória, e a destruição de um elemento patrimonial não classificado (uma azenha em ruínas) para o qual o EIA propõe a sua relocalização/reconstrução na proximidade. Nesta fase, identifica-se um impacte positivo significativo associado à atividade económica.

Na fase de funcionamento identifica-se a afetação da qualidade da paisagem como impacte negativo significativo na medida em que o projeto, tendo artificializado solos com ocupação agrícola e florestal, se

implanta numa área com uma elevada concentração de observadores sensíveis com potencial visibilidade para a área do projeto, correspondendo a cerca de 50% da área das povoações na área de estudo. Contudo, após alguns anos, com o desenvolvimento da vegetação que será plantada no âmbito do projeto de arranjos exteriores, para o qual o EIA apresenta um conjunto substancial de diretrizes para consideração no desenvolvimento do Projeto de Execução, a exposição visual do projeto tenderá a diminuir, mitigando o impacte. É ainda de referir que a implementação do projeto de arranjos exteriores em articulação com a medida compensatória proposta, potenciará sinergias entre diversas componentes ambientais na medida em que contribuirá para o enquadramento paisagístico do projeto, para a biodiversidade local e para o sumidouro de carbono.

Ao nível dos impactes positivos, a médio prazo, o projeto associado 'valorização e reabilitação do troço do ribeiro do Caneiro', apesar da alteração do seu traçado, constitui um aspeto positivo na medida em que o reperfilamento do curso de água, com alargamento da secção de vazão, recurso a técnicas de engenharia natural/plantação de espécies catracterísticas do meio ribeirinho, eliminando todos os constrangimentos hidrológicos de conectividade ecológica promove a melhoria do estado hidromorfológico desta linha de água e dos serviços ecossistémicos associados ao curso de água.

Ressalva-se, ainda, como aspeto positivo, o facto da localização proposta, ao promover a criação de sinergias entre o projeto e a CVO atualmente existente, permitir, entre outros aspetos a redução do volume de água a captar nos furos pela CVO, na medida em que a ETAR da CVB será dimensionada para fornecer água tratada para reutilização na CVO.

Um dos aspetos mais relevantes que importa destacar, face ao tipo de atividade desenvolvida, e que tem potencial para causar preocupação na comunidade residente na área envolvente, é a emissão de odores. A este nível, cabe referir que o EIA, com base nos dados de estudo prévio, não identificou qualquer impacte significativo neste âmbito. Os estudos realizados, concluíram que a frequência de perceção de odores associados ao funcionamento do projeto, em áreas com recetores sensíveis, será inferior a 10% do ano, cumprindo assim com a legislação utilizada para avaliação, neste caso a legislação alemã.

No global, apesar da existência de algumas lacunas de informação relativamente ao projeto, justificáveis pelo facto do mesmo se encontrar em estudo prévio, as mesmas são toleráveis e, a sua resolução, em consonância com a mitigação de impactes, encontra-se salvaguardadas pelas medidas propostas no EIA, o qual propõe um conjunto de medidas de mitigação a desenvolver no âmbito do projeto de execução, bem como de estudos complementares a apresentar em sede de RECAPE, com o objetivo de, com base no projeto de execução, validar as conclusões apresentadas no presente EIA.

Entre os estudos a desenvolver, salienta-se: a atualização do estudo de modelação da dispersão de odores, com base em dados atualizados de operação e nas características efetivas das fontes emissoras e estudo de dimensionamento da chaminé; o mapa de ruído da CVB tendo por base as potências sonoras dos equipamentos utilizados e processos construtivos do edificado/sistemas de insonorização, e o estudo hidrológico que permita efetuar o dimensionamento da bacia de amortecimento de caudais.

De forma a acompanhar/validar a avaliação realizada, o EIA propõe ainda o acompanhamento ambiental do projeto ao nível de algumas componentes ambientais, como sejam: qualidade do ar, no que respeita aos odores, ruído e biodiversidade. A monitorização ao nível destas componentes, além de validar as conclusões que vierem a resultar do RECAPE, permitirá implementar, em caso de necessidade, novas medidas ao nível do funcionamento da CVB.

Conclui-se, assim, que o projeto da CVB contribui de forma significativa para a sustentabilidade da gestão de resíduos na região norte, estando perfeitamente alinhado com os objetivos nacionais e europeus de gestão de biorresíduos. Apesar dos impactes negativos identificados nesta fase da avaliação (estudo prévio), e das lacunas relativas a pormenores de projeto só possíveis de colmatar em fase de projeto de execução, tendo por base a vasta lista de medidas de mitigação propostas pelo EIA, nomeadamente para o desenvolvimento do projeto de execução e apresentação do respetivo RECAPE, considera-se que o projeto é ambientalmente viável no local proposto, cuja localização é estrategicamente vantajosa.

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".

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.

Agência Portuguesa do Ambiente (2012). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3, 1.º Ciclo de planeamento (2010-2015). 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.

Agência Portuguesa do Ambiente (2022). Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990 – 2020.

Agência Portuguesa do Ambiente (2021) - Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2015, 2017 e 2019: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados, poluentes orgânicos persistentes e gases com efeito de estufa.

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.

ANEPC (2019) Avaliação Nacional de Risco – 1º atualização, julho Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

ANEPC (2023) Avaliação Nacional de Risco – 2º atualização, Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

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.

Carríngton da Costa, J., Teixeira, C. (1957). Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50000 e Notícia Explicativa da Folha 9-C – Porto. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 38p.

CATIM (2024). Medição de níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade e determinação do nível sonoro médio de longa duração. LIPOR – Associação de municípios para a gestão sustentável de resíduos do Grande Porto. Processo lem23216.

Couto, H. (1993). As mineralizações de Sb-Au da região Dúrico-Beirã [Tese de Doutoramento]. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 607.

Geocontrole (2024). LIPOR – Nova instalação de tratamentos de biorresíduos. Reconhecimento geológico-geotécnico. PROC. 10623.

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.

Direção-Geral do Território, 2022. Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018. Relatório Técnico. Direção-Geral do Território.

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.

Equipa Disaster (2012) Perfil do Concelho de Gondomar. Porjecto Disaster – Desastres naturais de origem hidrogeomorfológica em Portal: base de dados SIG para apoio à decisão no ordenamento do território e planeamento de emergência.

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.

FEUP, Universidade do Porto (2022). Projeto de Valorização e Reabilitação do Ribeiro do Caneiro. Memória Descritiva.

GOOA -Guideline on Odour in Ambient Air (GOAA). Determinations and Assessment of Odour in Ambient Air.1999

Hidrofunção, 2024. Projeto de Execução da Requalificação da Rua da Morena – Projeto de Drenagem de Águas Pluviais

Hidrofunção, 2024. Projeto de Execução da Requalificação da Rua da Morena – Projeto Viário

Hurley P., (2008). The Air Pollution Model (TAPM) Version 4 – Part 1: Technical Description, CSIRO – Atmospheric Research Technical Paper n. 25.

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,

IDAD (2022) - Estudo de Odores da Central de Valorização Orgânica da LIPOR. R002A.22-21/06.02. Fevereiro 2022.

IEP (2023). Relatório de Ensaio - medição de níveis de pressão Sonora: Critério de Incomodidade e determinação do nível sonoro médio de Longa duração. LIPOR.

IGM- Instituto Geológico e Mineiro (2002). Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho – Folha Norte (Escala 1:100.000).

INAG, I.P.2008. Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INE, 2021 – Estatísticas da polução 2021. Base geográfica de referenciação de informação BGRI-subseção estatística

Julivert, M., Fontboté, J.M., Ribeiro, A., Conde, L.N. (1974). Memória explicativa do Mapa Tectónico de la Peninsula Ibérica y Baleares (1: 1,000,000). Inst. Geol. Min. España, 113 p.

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.

CONGEO (2024). LIPOR – Nova instalação de tratamentos de biorresíduos. Reconhecimento geológico-geotécnico. PROC. 10623, Bobadela, 30p.

IGE – Instituto Geográfico do Exército (2012). Carta Militar de Portugal na escala 1/25000, nº110-Maia.

IGE – Instituto Geográfico do Exército (2013). Carta Militar de Portugal na escala 1/25000, nº122-Porto.

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 km^2]

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.

Monteiro A. (coord.) (2005). Atlas Agroclimatológico do Entre Douro e Minho. Relatório Final. Projeto POCTI/GEO/14260/1998.

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.

Quigley *et al*., 2006 - Health impact assessment: the state of the art. Impact Assessment and Project Appraisal.

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.

Webgrafia

Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico - ProGEO-Portugal - Inventário Nacional do Património Geológico: https://geossitios.progeo.pt/geosites.

Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil: http://www.prociv.pt.

Câmara Municipal de Gondomar: https://www.cm-gondomar.pt/concelho/patrimonio/.

Câmara Municipal da Maia – https://www.cm-maia.pt/

Câmara Municipal de Porto – https://www.cm-porto.pt/

Câmara Municipal de Valongo – https://www.cm-valongo.pt/municipio/autarquia/camara-municipal

Cultura sísmica local em Portugal: http://esg.pt/seismic-v/portuguese-historical-seismicity/.

Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental (COS2018)http://www.dgterritorio.pt/dados_abertos/cos/

Direção Geral do Património Cultural (DGPC) - -http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=sitios

Direção-Geral de Energia e Geologia - Roteiro de Minas e Pontos de Interesse Mineiro e Geológico de Portugal: https://roteirodasminas.dgeg.gov.pt/.

Direção Geral do Território - http://www.dgterritorio.pt/dados_abertos/cos/

Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade - http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/

Laboratório Nacional de Energia e Geologia - Sítios com Interesse Geológico – GEOSSÍTIOS: https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/geossitios#!/

Plataforma Nacional para a Redução do Risco de Catástrofes - https://www.pnrrc.pt/index.php/geovisualizador/

SNIRH-APA (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – Agência Portuguesa do Ambiente): https://snirh.apambiente.pt/.

Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb) - http://sniamb.apambiente.pt/Home/Default.htm

Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) – http://snirh.pt/

Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT) – http://www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snit/

Sistema de Informação para o Património Arquitetónico (SIPA) - http://www.monumentos.pt