

# Estudo de Impacte Ambiental do Loteamento da Malha 2 do Plano de Pormenor das Antas

Volume II - Relatório Síntese

R190.19-19/06.09



DEZEMBRO 2019



# **Estudo de Impacte Ambiental do Loteamento da Malha 2 do Plano de Pormenor das Antas**

## **Volume II – Relatório Síntese**

Relatório elaborado para:  
**Fado Land Investment, Sociedade Unipessoal, Lda.**

**R190.19-19/06.09**

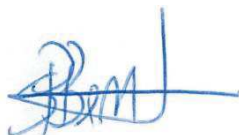
**DEZEMBRO 2019**

# Ficha técnica

---

Designação do Projeto:	Estudo de Impacte Ambiental do Loteamento da Malha 2 do Plano de Pormenor das Antas Volume II – Relatório Síntese
Cliente:	<b>Fado Land Investment, Sociedade Unipessoal, Lda.,</b> Avenida Miguel Bombarda, 80, 6.º andar 1050-166 Lisboa
Nº do Relatório:	R190.19-19/06.09
Tipo de Documento:	Relatório Final
Data de Emissão:	23 de dezembro de 2019

Validação



(Sérgio Bento, Dr.)

Aprovação



(Miguel Coutinho, Doutor)  
Secretário Geral

# Índice

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO .....	1
1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE .....	1
1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL.....	1
1.4 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA E DA AUTORIDADE DE AIA.....	1
1.5 ANTECEDENTES .....	1
1.5.1 <i>Antecedentes do projeto</i> .....	1
1.5.2 <i>Antecedentes do procedimento de AIA</i> .....	3
1.6 METODOLOGIA E ESTRUTURA DO EIA.....	3
1.6.1 <i>Metodologia Geral</i> .....	3
1.6.2 <i>Estrutura</i> .....	4
1.6.3 <i>Equipa Técnica</i> .....	5
1.6.4 <i>Período de elaboração do EIA</i> .....	6
<b>2. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO.....</b>	<b>7</b>
2.1 LOCALIZAÇÃO ADMINISTRATIVA .....	7
2.2 BREVE ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO .....	7
2.3 ÁREAS SENSÍVEIS.....	9
2.4 CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL E SERVIDÕES CONDICIONANTES .....	10
2.4.1 <i>Instrumento de gestão territorial</i> .....	10
2.4.2 <i>Servidões condicionantes e equipamentos e infraestruturas</i> .....	10
2.5 RELAÇÃO DO PROJETO COM OUTRO(S) PROJETO(S) DE DESENVOLVIMENTO EXISTENTE(S) OU PROPOSTO(S) NA VIZINHANÇA.....	11
<b>3. DESCRIÇÃO DO PROJETO E DAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS .....</b>	<b>13</b>
3.1 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO .....	13
3.2 ALTERNATIVAS .....	14
3.3 DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	15
3.3.1 <i>Parâmetros urbanísticos</i> .....	19
3.3.2 <i>Ocupação dos lotes</i> .....	21
3.3.3 <i>Desenho urbano/volumetria</i> .....	22
3.3.4 <i>Logradouros</i> .....	23
3.3.5 <i>Estacionamento</i> .....	24
3.3.6 <i>Redes de infraestruturas</i> .....	25
3.4 PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES .....	31
3.5 FASE DE CONSTRUÇÃO.....	32
3.5.1 <i>Preparação do estaleiro</i> .....	32
3.5.2 <i>Trabalhos preparatórios</i> .....	33
3.5.3 <i>Movimentação de terras</i> .....	34
3.5.4 <i>Construção dos edifícios do loteamento</i> .....	34
3.5.5 <i>Arranjos exteriores</i> .....	35
3.6 PLANEAMENTO CONSTRUTIVO.....	35
3.7 MAQUINARIA E TRÁFEGO DA FASE DE CONSTRUÇÃO.....	37
3.8 RECURSOS HUMANOS.....	38
3.9 MATÉRIAS-PRIMAS, RECURSOS, EMISSÕES GASOSAS, EFLUENTES LÍQUIDOS E RESÍDUOS GERADOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO.....	39
3.9.1 <i>Efluentes gasosos</i> .....	39
3.9.2 <i>Efluentes líquidos</i> .....	39
3.9.3 <i>Ruído</i> .....	39
3.9.4 <i>Resíduos</i> .....	39
3.10 FASE DE FUNCIONAMENTO.....	43
3.10.1 <i>Volume de tráfego gerado</i> .....	43
3.10.2 <i>Consumo e efluentes</i> .....	44
3.10.3 <i>Resíduos</i> .....	46
3.11 AÇÕES SUSCETÍVEIS DE CAUSAR IMPACTES.....	47
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO.....</b>	<b>49</b>

4.1	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS .....	49
4.1.1	<i>Enquadramento climático</i> .....	49
4.1.2	<i>Conforto bioclimático local</i> .....	52
4.1.3	<i>Projeções climáticas</i> .....	55
4.2	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	56
4.2.1	<i>Enquadramento geológico-estrutural e geomorfológico</i> .....	56
4.2.2	<i>Valores geológicos de interesse</i> .....	58
4.2.3	<i>Estruturas e sismicidade</i> .....	58
4.3	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	59
4.3.1	<i>Caracterização do Sistema Aquífero</i> .....	59
4.3.2	<i>Caracterização da unidade aquífera local</i> .....	62
4.3.3	<i>Caracterização hidrogeoquímica e vulnerabilidade dos sistemas hídricos</i> .....	63
4.4	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	66
4.4.1	<i>Rede hidrográfica</i> .....	66
4.4.2	<i>Qualidade da água</i> .....	68
4.5	QUALIDADE DO AR.....	69
4.5.1	<i>Metodologia</i> .....	69
4.5.2	<i>Condições de dispersão de poluentes atmosféricos</i> .....	70
4.5.3	<i>Recetores sensíveis</i> .....	70
4.5.4	<i>Emissões de poluentes atmosféricos</i> .....	71
4.5.5	<i>Caracterização da Qualidade do Ar</i> .....	75
4.6	AMBIENTE SONORO.....	77
4.6.1	<i>Metodologia</i> .....	77
4.6.2	<i>Enquadramento legal</i> .....	77
4.6.3	<i>Caracterização da área de implantação</i> .....	78
4.6.4	<i>Caracterização dos níveis de ruído</i> .....	79
4.7	SOLOS E USO DO SOLO .....	83
4.7.1	<i>Metodologia</i> .....	83
4.7.2	<i>Caracterização</i> .....	84
4.8	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO .....	96
4.8.1	<i>Metodologia</i> .....	96
4.8.2	<i>Plano Diretor Municipal do Porto</i> .....	96
4.8.3	<i>Plano de Pormenor das Antas</i> .....	103
4.9	BIODIVERSIDADE.....	109
4.9.1	<i>Metodologia</i> .....	109
4.9.2	<i>Áreas classificadas</i> .....	111
4.9.3	<i>Biótopos presentes na área de estudo</i> .....	111
4.9.4	<i>Flora e vegetação</i> .....	114
4.9.5	<i>Fauna</i> .....	116
4.10	PAISAGEM .....	121
4.10.1	<i>Metodologia</i> .....	121
4.10.2	<i>Caracterização biofísica – Estrutura fisiográfica da paisagem</i> .....	121
4.10.3	<i>Caracterização e classificação paisagística</i> .....	132
4.11	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO.....	143
4.11.1	<i>Metodologia</i> .....	143
4.11.2	<i>Resultados</i> .....	143
4.12	POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA.....	146
4.12.1	<i>Povoamento e sistema urbano</i> .....	147
4.12.2	<i>Estrutura demográfica</i> .....	147
4.12.3	<i>Emprego</i> .....	150
4.12.4	<i>Poder de compra</i> .....	153
4.12.5	<i>Acessibilidades e mobilidade</i> .....	154
4.12.6	<i>Comunidade local</i> .....	163
4.12.7	<i>Saúde humana</i> .....	165
4.13	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA SEM PROJETO .....	168
<b>5.</b>	<b>ANÁLISE DE IMPACTES</b> .....	<b>171</b>

5.1	METODOLOGIA GERAL.....	171
5.1.1	<i>Ações suscetíveis de causar impacte</i> .....	171
5.1.2	<i>Características dos impactes</i> .....	172
5.2	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	174
5.2.1	<i>Metodologia</i> .....	174
5.2.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	174
5.3	GEOLOGIA.....	182
5.3.1	<i>Metodologia</i> .....	182
5.3.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	183
5.4	HIDROGEOLOGIA.....	184
5.4.1	<i>Metodologia</i> .....	184
5.4.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	185
5.5	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	187
5.5.1	<i>Metodologia</i> .....	187
5.5.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	187
5.6	QUALIDADE DO AR.....	189
5.6.1	<i>Metodologia</i> .....	189
5.6.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	189
5.7	AMBIENTE SONORO.....	192
5.7.1	<i>Metodologia</i> .....	192
5.7.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	193
5.8	SOLOS E USO DO SOLO.....	200
5.8.1	<i>Metodologia</i> .....	200
5.8.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	200
5.9	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	202
5.9.1	<i>Metodologia</i> .....	202
5.9.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	202
5.10	BIODIVERSIDADE.....	204
5.10.1	<i>Metodologia</i> .....	204
5.10.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	204
5.11	PAISAGEM.....	205
5.11.1	<i>Metodologia</i> .....	205
5.11.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	206
5.12	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO.....	207
5.13	POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA.....	208
5.13.1	<i>Metodologia</i> .....	208
5.13.2	<i>Classificação de impactes</i> .....	211
5.14	IMPACTES CUMULATIVOS.....	217
5.14.1	<i>Metodologia</i> .....	217
5.14.2	<i>Avaliação dos efeitos cumulativos</i> .....	217
5.15	SÍNTESE DOS IMPACTES DO PROJETO.....	222
<b>6.</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>225</b>
6.1	LISTA DE MEDIDAS PROPOSTAS.....	225
6.1.1	<i>Fase de Construção</i> .....	226
6.1.2	<i>Fase pós-construção</i> .....	228
6.1.3	<i>Fase de Funcionamento</i> .....	229
6.2	EFICÁCIA DAS MEDIDAS PROPOSTAS E IMPACTES RESIDUAIS.....	231
<b>7.</b>	<b>MONITORIZAÇÃO.....</b>	<b>239</b>
<b>8.</b>	<b>LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO.....</b>	<b>241</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>243</b>
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>245</b>





## 1. Introdução

### 1.1 Identificação do Projeto

O presente relatório contém o **Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do loteamento urbano da malha 2 do Plano de Pormenor das Antas (PPA)**, em fase de projeto de execução.

### 1.2 Identificação do proponente

O proponente do projeto é a empresa Fado Land Investment, Sociedade Unipessoal, Lda., sediada na Avenida Miguel Bombarda, 80, 6.º andar, 1050-166 Lisboa com os seguintes contactos:

- Telefone: 967 040 986
- Email: [joao.freitas@albatross.es](mailto:joao.freitas@albatross.es) e [Cristobal.decastro@albatross.es](mailto:Cristobal.decastro@albatross.es)

### 1.3 Enquadramento legal

Tendo em conta o regime jurídico da urbanização e edificação (nos termos do Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de dezembro, com a sua atual redação) o projeto em causa insere-se numa operação de loteamento, na medida em que o projeto tem por objeto a constituição de lotes destinados, subsequentemente, à edificação.

#### Avaliação de impacte ambiental

No que respeita ao regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), ao abrigo do qual o presente estudo é desenvolvido, o projeto em avaliação encontra-se enquadrado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro que altera e republica o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.

De referir que projeto não se localiza em áreas qualificadas como sensíveis nos termos do RJAIA (alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro.

Em termos de enquadramento legal, ao abrigo do regime jurídico de AIA, o loteamento urbano da Malha 2 do Plano de Pormenor das Antas (PPA) encontra-se sujeita a AIA estando enquadrado no Anexo II, n.º 10, Alínea b) do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro. O projeto em avaliação configura a tipologia de operações de loteamento urbano cujo limiar para a sujeição a AIA é ter uma construção superior a 500 fogos.

### 1.4 Identificação da entidade licenciadora e da autoridade de AIA

A Câmara municipal do Porto, nos termos do Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de dezembro, com a sua atual redação, é a entidade competente para o licenciamento da presente intervenção.

De acordo com o previsto pelo Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, a Autoridade de AIA é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N).

### 1.5 Antecedentes

#### 1.5.1 Antecedentes do projeto

A área de implantação do projeto desenvolve-se na área, anteriormente ocupada pelo estádio do Futebol Clube do Porto (FCP). A construção do estádio, denominado de Estádio das Antas, iniciou-se em 1950 tendo sido terminado em 1952 e inaugurado em maio desse ano. O estádio ocupou toda a área até ser demolido em março de 2004.

Na década de 1980, o estádio foi objeto de remodelação que consistiu no rebaixamento do relvado para aumentar a sua capacidade. O espaço anteriormente ocupado pelas pistas de atletismo foi eliminado e acrescentadas mais bancadas. As obras, incluindo a movimentação de terras, foram concluídas em dezembro de 1986.

Durante o período de funcionamento do estádio, na envolvente adjacente ao estádio foi construído um complexo desportivo que incluiu campos de treino ao ar livre, piscina e pavilhão gimnodesportivo.

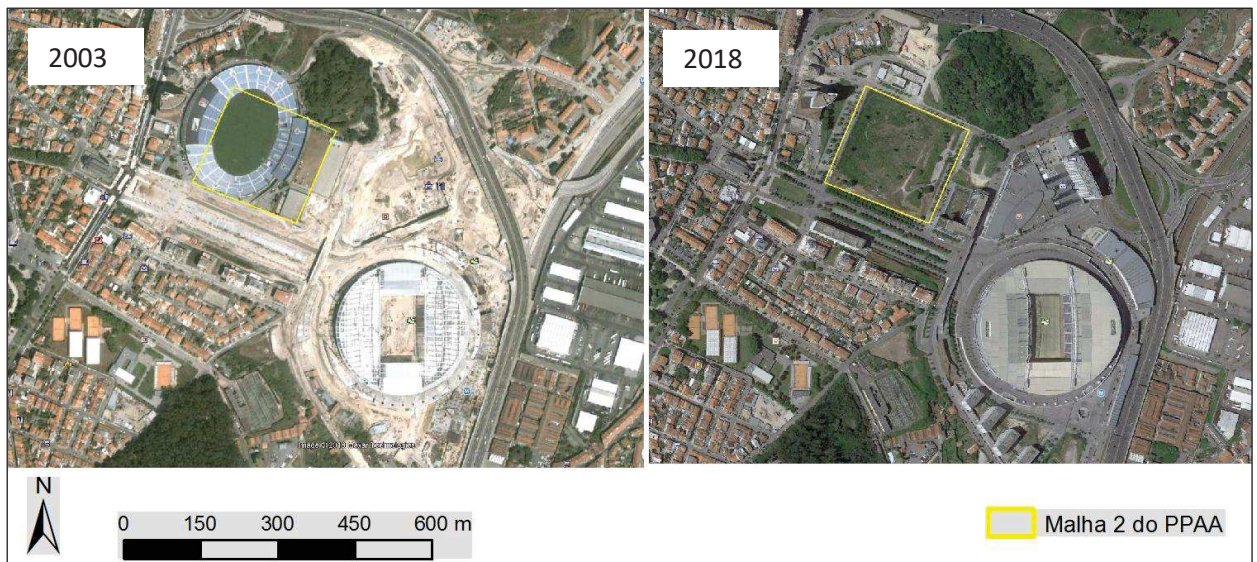
Em 2001, deu-se início ao processo de desmantelamento do complexo desportivo, quando os primeiros pavilhões foram demolidos. Quando o Complexo desportivo começou a ser demolido, deu-se início às obras de construção de um novo estádio de futebol, a algumas centenas de metros a sudeste do terreno. Posteriormente, em 2004, procedeu-se à demolição do estádio de futebol.

Nos finais dos anos 90 deu-se início à elaboração do Plano de Pormenor das Antas, tendo a proposta final sido aprovada em 2002, e publicado no Diário da Republica n.º 173, 2.ª série de 29 de julho. A área de implantação do projeto está enquadrada na Malha 2 do Plano de Pormenor das Antas (PPA).

Desde a aprovação do PPA em 2002 até ao presente momento, a área envolvente à Malha 2 do Plano foi alvo de uma grande transformação, ordenada e planeada pelo PPA.

As maiores transformações resultaram na demolição do antigo estádio do Futebol Clube do Porto e a construção de um novo estádio junto da via de cintura Interna (VCI), na construção de uma área comercial e na construção de novas acessibilidades, das quais se destacam as que estabelecem a ligação com a VCI (Figura 1.1).

Em 2014, por decisão da Câmara Municipal do Porto, o PPA foi alvo de uma revisão tendo sido aprovado pelo Aviso n.º 11535/2014 e publicado em Diário da República n.º 200, 2.ª série de 16 de outubro.



**Figura 1.1**– Evolução da ocupação da área da malha 2.

De referir, que o terreno referente à Malha 2, já foi objeto de um processo de licenciamento de loteamento com o número 2487/15/CMP. Este processo requeria a divisão em 7 lotes e foi, entretanto, revogado, mantendo-se assim um único lote na parcela.

Atualmente, uma parte significativa da área do PPA já se encontra ocupada, estando implantadas todas as infraestruturas de redes viárias e arruamentos, assim como, os arranjos paisagísticos das

praças e parque urbano das Antas. A nível residencial e comercial já se encontram construídas as edificações da Malha 4 (Alameda Shopping e AC Hotel Marriott Porto), Malha 6, Malha 8, parte da Malha 3, o Estádio de Futebol (Estádio do Dragão) e a Estação de Metro.

### **1.5.2 Antecedentes do procedimento de AIA**

O presente procedimento de AIA não foi precedido de Proposta de Definição do Âmbito.

## **1.6 Metodologia e Estrutura do EIA**

### **1.6.1 Metodologia Geral**

O 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 152-B/2017, de 11 de dezembro que altera e Republica o Decreto-Lei n.º 151-B/2013 de 31 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), bem como 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).

O presente estudo 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:

- Clima e alterações climáticas;
- Geologia e recursos minerais;
- Recursos Hídricos Subterrâneos;
- Recursos Hídricos Superficiais;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Solo e uso do solo;
- Biodiversidade;
- Paisagem;
- Ordenamento do Território;
- Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico;

- População e Saúde Humana.

Com base na caracterização do estado atual do ambiente da área de estudo, nas características do projeto e nas ações desenvolvidas, procedeu-se à identificação e avaliação dos impactes, positivos e negativos do projeto de loteamento urbano sobre cada uma das componentes acima listadas. Nesta avaliação tem-se em conta o território enquanto suporte físico ou 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 (DGOTDU, 2011). Neste âmbito a avaliação dos efeitos do projeto sobre o território é realizada de forma integrada no capítulo das conclusões.

Com base na avaliação dos impactes 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 foi avaliada a possibilidade de se propor 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.

Os estudos ambientais foram efetuados com a colaboração do promotor tendo, para o efeito, sido disponibilizado total acesso ao local onde o projeto será implantado e facultada toda a informação quer processual quer técnica afeta ao projeto.

### **1.6.2 Estrutura**

A estrutura do EIA tem em consideração o previsto no Anexo V do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro bem como no módulo X.i da Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro que estabelece os elementos que devem instruir os procedimentos ambientais previstos no regime do Licenciamento Único Ambiental (LUA).

O presente EIA é apresentado em 3 volumes:

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

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 e 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, principais características da área envolvente e identifica os instrumentos de gestão do território e classes de espaço afetadas, condicionantes, servidões administrativas e de utilidade pública aplicáveis à área de implantação do projeto, efetuando uma análise à conformidade do projeto com esses instrumentos;

- Capítulo 3: Descrição do projeto e das alternativas consideradas – Apresenta os objetivos e aspetos que justificam a implementação do projeto e descreve as principais características do projeto relevantes para a avaliação de impactes e respetivas alternativas;
- Capítulo 4: Caracterização do ambiente afetado pelo projeto – identifica e descreve os aspetos relevantes dos vários fatores considerados passíveis de serem afetados;
- Capítulo 5: Análise de impactes – identifica e avalia os potenciais impactes decorrentes da implementação do projeto incluindo os impactes cumulativos;
- Capítulo 6: 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 os impactes que permanecem após a implementação das medidas de mitigação (impactes residuais);
- Capítulo 7: Monitorização – Identifica e escreve os programas de monitorização que devem ser implementados;
- Capítulo 8: Lacunas técnicas ou de conhecimento – Identifica eventuais aspetos que limitaram a análise apresentada no EIA;
- Capítulo 9: Conclusões – apresenta as conclusões do EIA;
- Capítulo 10: Bibliografia.

O Volume III contém os Anexos que correspondem a informação relativa a estudos sectoriais específicos preparados durante a realização do EIA e elementos complementares que sendo pertinentes serviram de base e/ou apoio à informação presente no Relatório Síntese. No Quadro 1.1 apresenta-se a lista de Anexos constante do Volume III.

**Quadro 1.1-** Lista de Anexos do EIA constantes no Volume III.

N.º do Anexo	Título
I	Perfis transversais da área de implantação
II	Projeto: Plantas do Edificado
III	Informação das Águas do Porto
IV	Cadastro EDP
V	Estudo de solos
VI	Plano de gestão de resíduos
VII	Estudo de tráfego
VIII	Estudo geotécnico
IX	Ambiente sonoro: caracterização dos níveis de ruído
X	Fauna e Flora
XI	Património Arquitetónico e Arqueológico

### 1.6.3 Equipa Técnica

O presente EIA foi elaborado pelo Instituto do Ambiente e Desenvolvimento (IDAD). No Quadro 1.2 apresenta-se a composição da equipa técnica.

De referir que o coordenador geral do EIA é reconhecido como perito qualificado do procedimento de AIA, no âmbito do sistema promovido pela APAI-Associação Portuguesa de Avaliação de

Impactes, nas categorias de Consultor Coordenador: Nível 2 e Consultor Especialista em Clima e Alterações Climáticas Nível 2. Miguel Coutinho é possuidor do certificado n.º 001/02/2019 com validade até 30/05/2022.

**Quadro 1.2-** Equipa técnica do EIA.

<b>Identificação</b>	<b>Área de responsabilidade</b>
Miguel Coutinho Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente	Coordenação Geral Clima e Alterações Climáticas Qualidade do Ar
Sérgio Bento Licenciado em Planeamento Regional e Urbano	Coordenação Técnica Ordenamento do Território; População e Saúde Humana
Fernando Leão Licenciado em Biologia	Biodiversidade Solo e Uso do Solo
Alexandra Passos Silva Licenciada em Engenharia do Ambiente	Recursos Hídricos Superficiais
Eduardo Anselmo Ferreira da Silva Professor Catedrático em Geoquímica Ambiental	Geologia e Geomorfologia Recursos Hídricos Subterrâneos
Nuno Durães Doutor em Geociências	
Clara Ribeiro Mestre em Poluição Atmosférica	Qualidade do Ar Clima e Alterações Climáticas
Miguel Lopes Licenciado em Engenharia do Ambiente	Ambiente Sonoro
Adelaide Pinto Licenciada em História (ramo arqueologia)	Património Arqueológico e Arquitetónico
António Pires Licenciado em engenharia Biofísica	
Cristina Robalo Licenciada em arquitetura paisagística	Paisagem

#### **1.6.4 Período de elaboração do EIA**

O presente EIA foi desenvolvido entre agosto de 2019 e dezembro de 2019.

## 2. Localização do Projeto

### 2.1 Localização administrativa

A área de implantação do projeto situa-se, segundo a nomenclatura de unidades territoriais para fins estatísticos (Regulamento UE nº 868/2014 da Comissão, de 8 de agosto) e administrativa em (Figura 2.1):

- NUT II - Norte;
- NUT III – Área Metropolitana do Porto;
- Distrito - Porto;
- Concelho – Porto;
- Freguesia –Campanhã.

### 2.2 Breve enquadramento da área de implantação do projeto

O local de implantação do projeto insere-se no interior dos limites de intervenção do PPAA, no local onde anteriormente existiu o estádio do Futebol Clube do Porto (FCP).

A orografia da área envolvente caracteriza-se por ser ligeiramente inclinada com cotas topográficas que se situam entre os 121 m e 136 m.

Em termos de ocupação do solo, a área de intervenção direta caracteriza-se por uma ocupação de vegetação herbácea. Na envolvente, a ocupação do solo é exclusivamente urbana, destacando-se a ocupação residencial em regime unifamiliar e multifamiliar. A leste desenvolve-se um equipamento desportivo, nomeadamente, o novo estádio do FCP e um equipamento comercial (centro comercial Alameda Shop & Spot). A norte destaca-se a presença da escola básica 1.º CEB / JI das Antas e uma pequena área florestal.

Em termos paisagísticos, a área é marcada exclusivamente por ocupação urbana.

Em termos de acessos, a área de implantação do Projeto tem uma localização estratégica de excelência, devido à sua proximidade aos principais eixos rodoviários que servem o concelho do Porto. Destaca-se assim a proximidade à Via de Cintura Interna (VCI), a qual permite um acesso rápido aos dois principais eixos rodoviários que estruturam as ligações Norte – Sul nesta região, a A1, A3, A4 e A28. A partir daqui é fácil chegar a qualquer ponto do país ou da Europa através das principais vias de comunicação.

De destacar, ainda, a excelente localização da área de implantação face à rede de transporte públicos, a qual é diversificada e servida quer por autocarros quer por metro. Ambas as redes de serviço público, permitem uma ligação rápida a qualquer ponto da cidade do Porto e a outros municípios vizinhos

Na Figura 2.2 apresenta-se um enquadramento global da área.

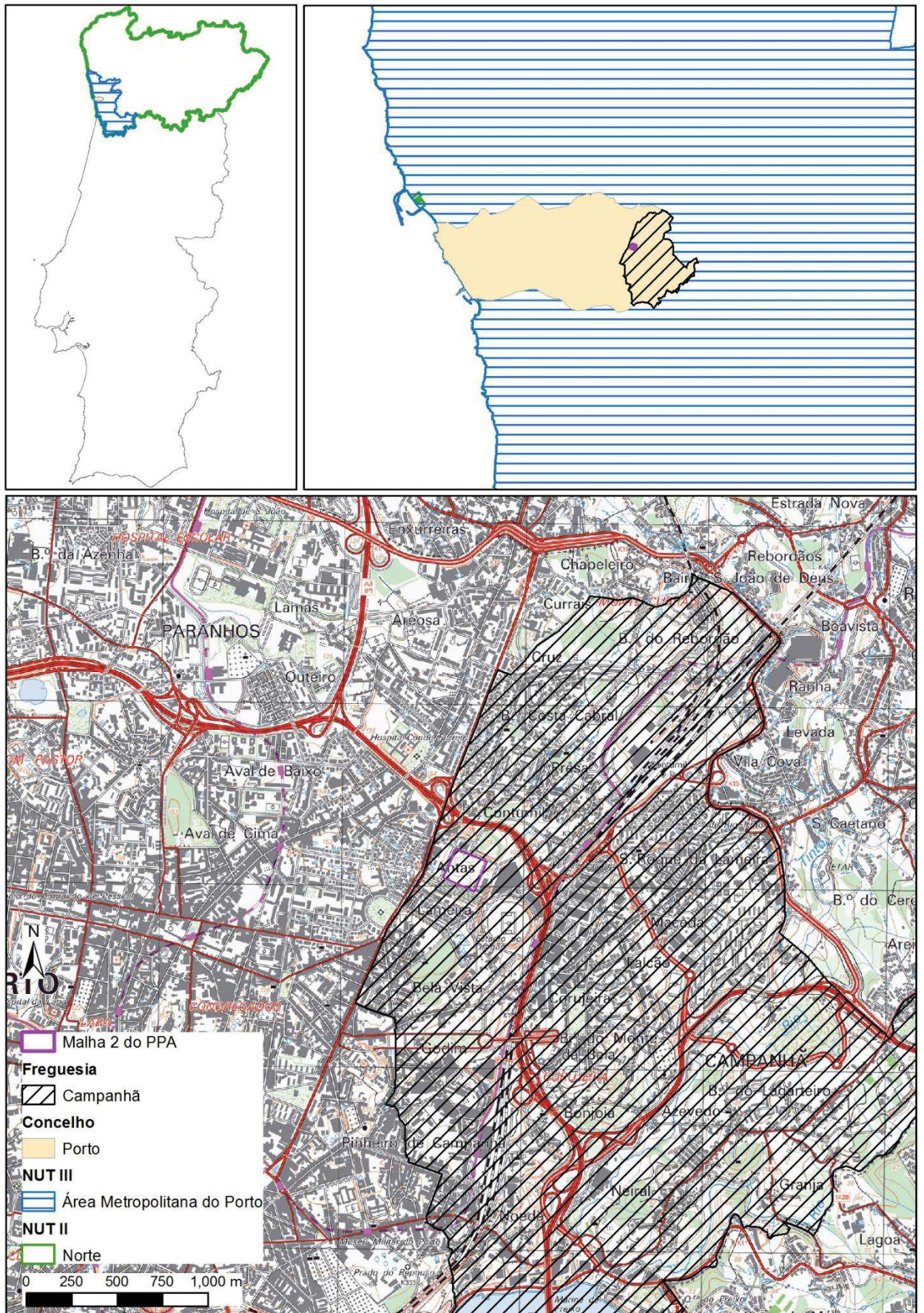


Figura 2.1– Localização do projeto. (Fonte: Extrato da Folha 122 da Carta Militar Portuguesa.)





Figura 2.2– Área envolvente à malha 2 do PPA.

### 2.3 Áreas sensíveis

Na aceção do Artigo 2º do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, 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<sup>1</sup> 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.

<sup>1</sup> Alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

## **2.4 Conformidade com os Instrumentos de Gestão Territorial e Servidões Condicionantes**

### **2.4.1 Instrumento de gestão territorial**

De entre os instrumentos de gestão territorial atualmente em vigor na área de implantação do projeto, no âmbito da presente análise destaca-se o Plano Diretor Municipal (PDM) do Porto e o Plano de Pormenor das Antas (PPA).

O PDM do Porto em vigor, foi ratificado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 19/2006, de 3 de fevereiro, tendo sido posteriormente corrigido pelo Aviso n.º 4272/2012, de 16 de março, e posteriormente alterado em quatro momentos, pelo Aviso n.º 14332/2012, de 25 de outubro, pelo Aviso n.º 8094/2014, de 11 de julho, pelo Aviso n.º 11352/2015, de 5 de outubro e pelo Aviso n.º 8637/2017, de 2 de agosto.

O PDM, é um instrumento de Gestão do Território que define o quadro estratégico de desenvolvimento territorial do município e o correspondente modelo de organização territorial.

O regulamento do PDM, nos artigos 87.º e 88.º, identifica um conjunto de Unidades operativas de planeamento e gestão (OUPG) as quais estão sujeitas aos instrumentos de execução previstos na lei e têm como objetivo a execução programada das áreas a urbanizar. A área da Alameda das Antas e sua envolvente foi definida como UOPG n.º 18 cuja execução foi programada com o Plano de Pormenor das Antas.

Face às atuais regras previstas no PDM em Vigor, o projeto a desenvolver deve dar cumprimento às regras de urbanização e edificação previstas no regulamento do PPA.

Neste contexto ao nível da política de uso do solo preconizada observa-se que o projeto se encontra conforme o PDM em vigor.

O PPA foi ratificado pela Declaração n.º 236/2002, de 29 de julho tendo sido, posteriormente, alterado pelo Aviso n.º 11535/2014, de 16 de outubro. Do ponto de vista da classificação do solo para efeitos de ocupação, uso e transformação do solo, observa-se que a Malha 2 do PPA se insere em solos urbanizados na tipologia de 'Áreas de Edificação Isolada com Prevalência de Habitação Coletiva'.

Segundo o regulamento do PPA, a Malha 2 está integrada na categoria de 'zonas mistas' cujos usos são predominantemente destinados ao uso de habitação, comércio, serviços e equipamentos complementares (artigo 16.º).

Neste contexto, considera-se que o projeto está conforme o PP da Antas. Para mais detalhes relativamente à conformidade com os instrumentos de gestão territorial ver capítulos 4.8 e 5.9.

### **2.4.2 Servidões condicionantes e equipamentos e infraestruturas**

De acordo com o extrato da planta de condicionantes do PDM do Porto constata-se que ao nível das condicionantes legais e regulamentares, não existem quaisquer interferências com a área de implantação da Malha 2 do PPA onde projeto será implementado.

O projeto será implementado em área urbana não interferindo com nenhuma área da Reserva Ecológica Nacional nem da Reserva Agrícola Nacional.

Também não interfere com quaisquer equipamentos ou infraestruturas.

Para mais detalhes relativamente à conformidade com os instrumentos de gestão territorial ver capítulos 4.8 e 5.9.

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

O loteamento da Malha 2 do PPA que se pretende levar a cabo, possui uma relação com o projeto da Malha 3 do PPA (Figura 2.3).

De acordo com a planta de implantação do PPA, a Malha 3 inclui 2 edifícios, existindo atualmente um edifício construído, estando em vias de construção o segundo edifício. Ao nível do desenho urbano a conclusão de ambas as malhas configura um quarteirão.

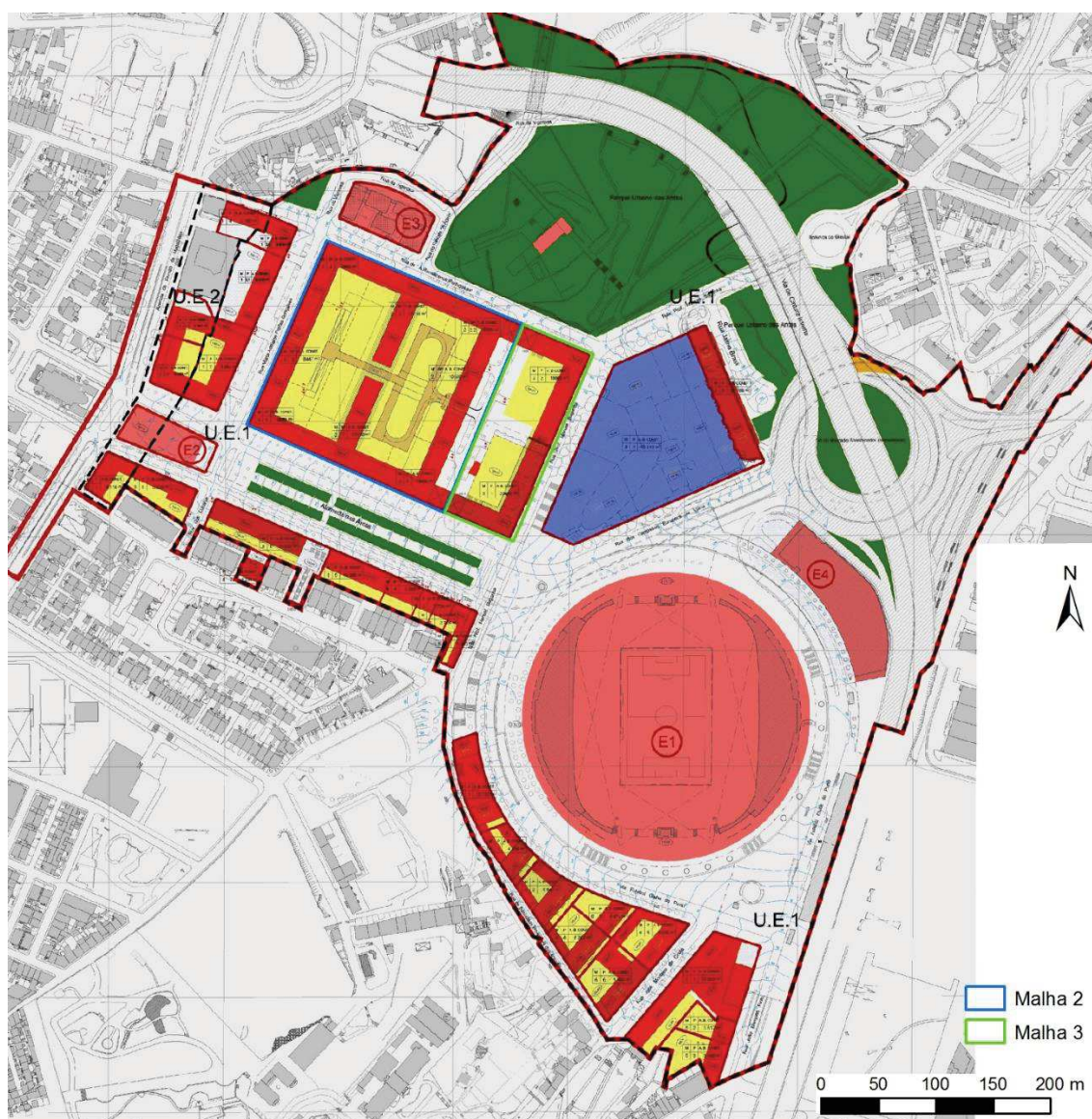


Figura 2.3 – Planta de implantação do PPA (Fonte DGT).

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

### 3. Descrição do projeto e das alternativas consideradas

#### 3.1 Objetivos e justificação do projeto

O projeto de loteamento da Malha 2 permite a concretização da urbanização prevista no PPA. O PPA foi elaborado nos finais dos anos 90, tendo a proposta final sido aprovada em 2002 e publicado no Diário da República n.º 173, 2.ª série de 29 de julho. Em 2014, por decisão da Câmara Municipal do Porto, o PPA foi alvo de uma revisão tendo sido aprovado pelo Aviso n.º 11535/2014 e publicado em Diário da República n.º 200, 2.ª série de 16 de outubro.

De acordo com o estudo urbanístico que acompanha a proposta final do Plano são objetivos do plano:

- *“Implantar o novo estádio, tendo em conta as valências urbanas deste novo tipo de equipamento, a pressão que vai gerar sobre os acessos e o estacionamento automóvel, o impacto visual do grande volume de construção, mas, acima de tudo, que o processo de renovação que essa implantação origina contribua para “coser” as malhas urbanas envolventes através dos novos espaços públicos a criar e da nova estrutura viária;*
- *Localizar na área das Antas dois outros equipamentos de grande capacidade de atração, um pavilhão multiusos e uma superfície comercial de média dimensão, que contribuam para acentuar a centralidade desta zona;*
- *Estruturar uma nova área urbana de usos mistos – residência, comércio e serviços – que será conseguida através da reconversão dos terrenos hoje ocupados pelas instalações do F.C.P. e de outros terrenos e edifícios desocupados;*
- *Estabelecer uma estrutura de espaços públicos diversificados, centrada no novo estádio, que assegure novas ligações urbanas com os bairros envolventes, nomeadamente Contumil, S. Roque da Lameira e Antas, rompendo com barreira da VCI;*
- *Estruturar uma nova rede de espaços e corredores verdes, que façam a ligação entre a estrutura verde existente e um conjunto de novas zonas e percursos verdes a criar;*
- *Melhorar a acessibilidade e a circulação na Área de Intervenção, em especial na relação da rede local com a rede primária da cidade, aproveitando a rede viária a criar na A.I. para melhorar a ligação entre zonas do tecido urbano da cidade, que atualmente sofrem de importantes discontinuidades;*
- *Estabelecer normas urbanísticas e regulamentares para as áreas em processo de consolidação ou reabilitação;”*

As normas urbanísticas e regulamentares estão plasmadas no Aviso n.º 11535/2014, de 16 de outubro, o qual estabelece como objetivos:

- a) *A criação de uma área central que articule, integre e valorize o território envolvente;*
- b) *A realocização de grandes equipamentos desportivos;*
- c) *A redução dos impactes da via de cintura interna sobre a área de intervenção do Plano.*

O projeto de Loteamento da Malha 2 visa, no essencial, colmatar o vazio urbano presente neste terreno, procurando a adequação do loteamento à volumetria aceite e programa funcional presentes no PPA, como principal premissa e tanto quanto possível, um remate e uma linguagem arquitetónica que se integram, de forma harmoniosa, no contexto em que está inserido.

Neste contexto, o projeto de Loteamento da Malha 2 visa dar cumprimento à alínea a) dos objetivos do PPA e dar resposta ao regulamento do PPA, fazendo a subdivisão em lotes e aprofundando todas as vertentes dos edifícios resultantes (áreas, número de fogos, acessos, estacionamento, usos, etc).

Pretende-se com este projeto, criar um conjunto de regras e diretrizes que permitam a construção faseada e independente dos edifícios em cada lote numa lógica de conjunto coerente. Pretende-se, ainda, que a soma dos vários lotes constitua um quarteirão único, de alta qualidade arquitetónica e urbanística, integrando e valorizando o espaço urbano e paisagístico envolvente desta zona da cidade.

### 3.2 Alternativas

O PPA estabelece as regras sobre a implantação das infraestruturas e o desenho dos espaços de utilização coletiva, a implantação, a volumetria e as regras para a edificação e a disciplina da sua integração na paisagem, a localização e a inserção urbanística dos equipamentos de utilização coletiva e a organização espacial das demais atividades de interesse geral.

Desta forma, as alternativas ao projeto de loteamento estão desde logo muito condicionadas pelo PPA. Segundo o regulamento do PPA, a Malha 2 está integrada na categoria de 'zonas mistas' cujos usos são predominantemente destinados ao uso de habitação, comércio, serviços e equipamentos complementares (artigo 16.º).

De acordo com a planta de implantação do PPA, a Malha 2 apresenta uma subdivisão em 8 lotes. Tendo em conta o artigo 18.º do regulamento do PPA, o número de lotes representado na planta de implantação é vinculativo quanto ao número máximo de lotes e à delimitação mínima prescrita para cada uma.

Neste sentido foram estudadas 3 alternativas para a subdivisão de lotes (Figura 3.1):

- a) divisão em 6 lotes;
- b) divisão em 7 lotes;
- c) divisão em 8 lotes.

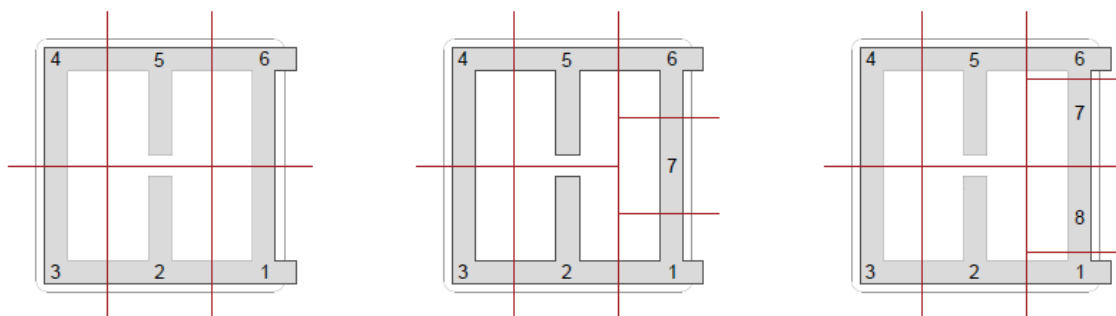


Figura 3.1 – Alternativas de subdivisão de lotes.

Os estudos de divisão em 8 ou 7 lotes demonstraram ser mais complexos e com maior impacto por dois motivos: elevado número de caves necessário para cumprir com os rácios de estacionamento previstos no art. 17º do Regulamento do PPA e maior complexidade na rede de acessos automóveis às caves, que se pretende, sempre quanto possível, independente entre lotes.

Esses condicionamentos são mais óbvios nos lotes com frente para a Rua Ilse Losa, onde a área de implantação é menor e o número de pisos acima da cota de soleira é elevado, sendo que a área de habitação de cada piso é também superior devido à utilização do espaço aéreo reservado, por cima da Rua Ilse Losa. Estes fatores criam um rácio entre área de planta habitável e área de planta em cave demasiado elevado, o que dificulta o enquadramento nos referidos rácios de estacionamento, a não ser quando se recorre a um elevado número de caves (superior a cinco).

Por isso, optou-se pela solução que se entende mais equilibrada, a divisão em 6 lotes que estabelece uma maior área de implantação por lote de forma a ser possível resolver o estacionamento em apenas três caves abaixo da cota 125.60 (nos lotes 1 e 6). A proposta não pretende limitar o número de caves a construir, pois caso seja pretendido edificar mais pisos em cave nalgum dos lotes, tal deve ser permitido, mas desta forma otimiza a área e o uso desses pisos. Esta proposta tem também melhorias na circulação automóvel, além de reduzir a circulação no interior dos lotes, implica apenas uma via de acesso partilhado no interior lote 1 para acesso ao lote 2 - de forma a cumprir ponto 2) artigo 17.º do Regulamento do PPA.

### 3.3 Descrição do projeto

O loteamento da Malha 2 do PPA que se pretende levar a cabo, possui uma relação com o projeto da malha 3 do PPA (estes comunicam entre si no piso da galeria comercial à cota 129.00). De acordo com a planta de implantação do PPA, a malha 3 inclui 2 edifícios, existindo atualmente um edifício construído, estando em vias de construção o segundo edifício. Ao nível do desenho urbano a conclusão de ambas as malhas configura um quarteirão (Figura 3.2).

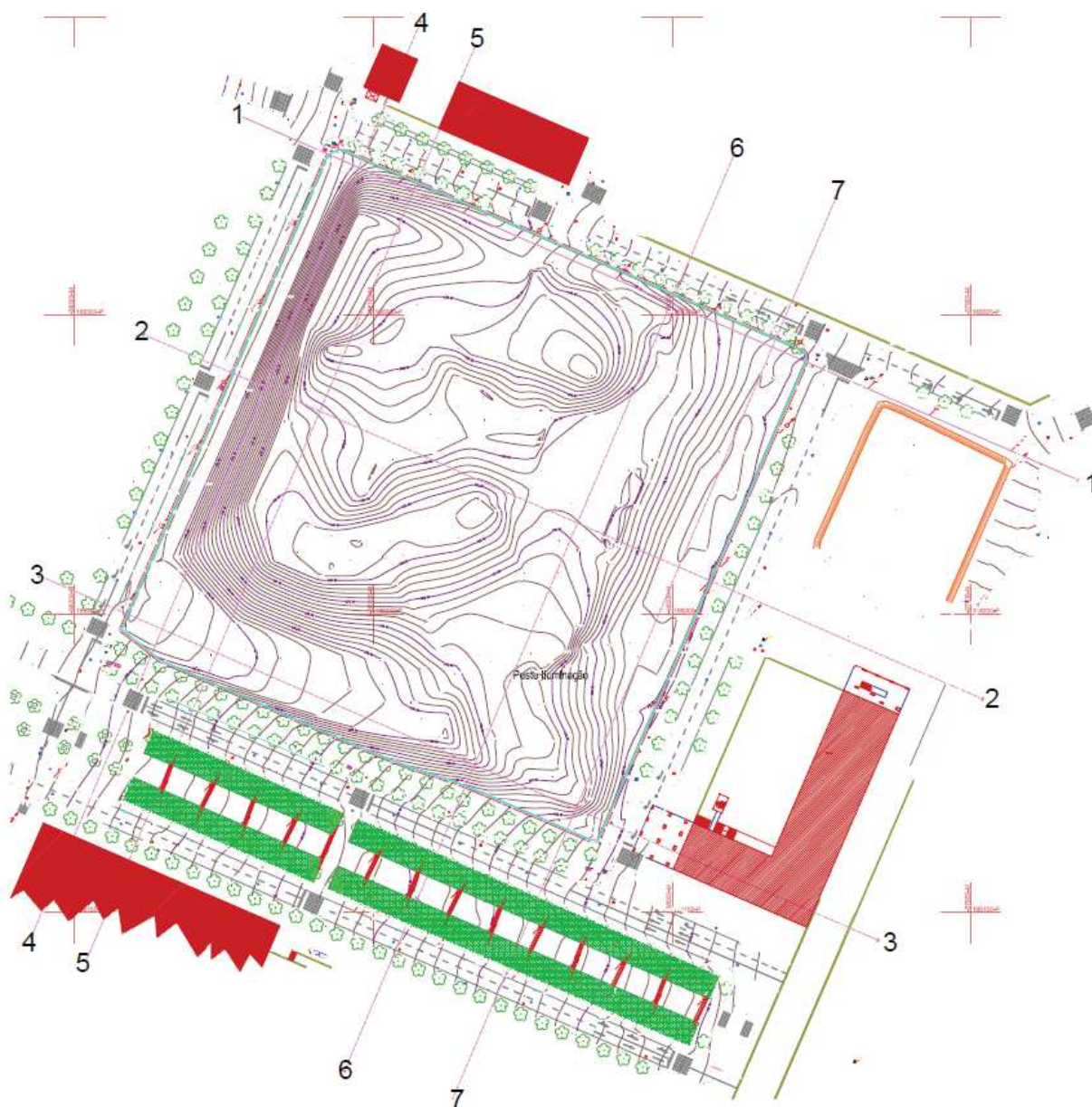


**Figura 3.2** – Localização da área do loteamento

Assim, o projeto em avaliação consiste no loteamento da Malha 2 do PPA que ocupa uma área de 29.467 m<sup>2</sup>. A área do projeto encontra-se delimitada por 4 eixos rodoviários, a sul pela Alamedas das Antas, a norte pela rua da Renascença Portuguesa, e poente pela rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves e a nascente pela rua Ilse Losa, apresentando por isso uma configuração retangular com 4 frentes de rua.

O terreno onde o projeto se desenvolve, encontra-se desprovido de construções desde a demolição do antigo Estádio das Antas. O Lote encontra-se numa zona nobre e central da cidade do Porto, rodeado por vários serviços e instalações, como o Alameda Shopping, o Estádio do Dragão, a loja do cidadão, entre outros, sendo que a grande parte resulta da execução do Plano de Pormenor das Antas (PPA).

O local onde se desenvolve o projeto apresenta uma inclinação descendente no sentido de poente para nascente, sendo a cota superior de 136 m (no limite com rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves) e a cota inferior de 121 m (no limite com a rua Ilse losa) (Figura 3.3).



**Figura 3.3** – Levantamento topográfico da malha 2 e identificação dos perfis.

Na Figura 3.4, apresenta-se o esquema dos perfis transversais referentes aos cortes 1, 2 e 3, os quais permitem a compreensão do desnível do terreno (Anexo I do volume III).





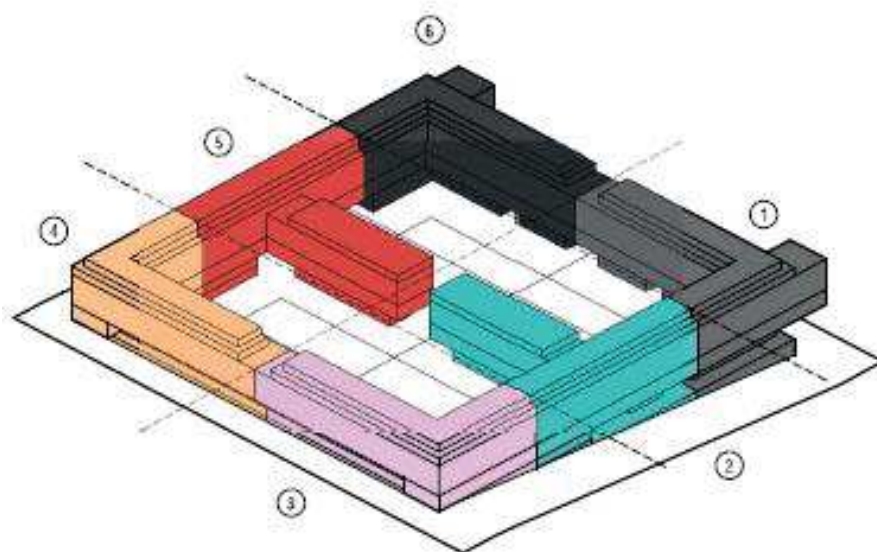


Figura 3.5 – Esquema da divisão dos lotes

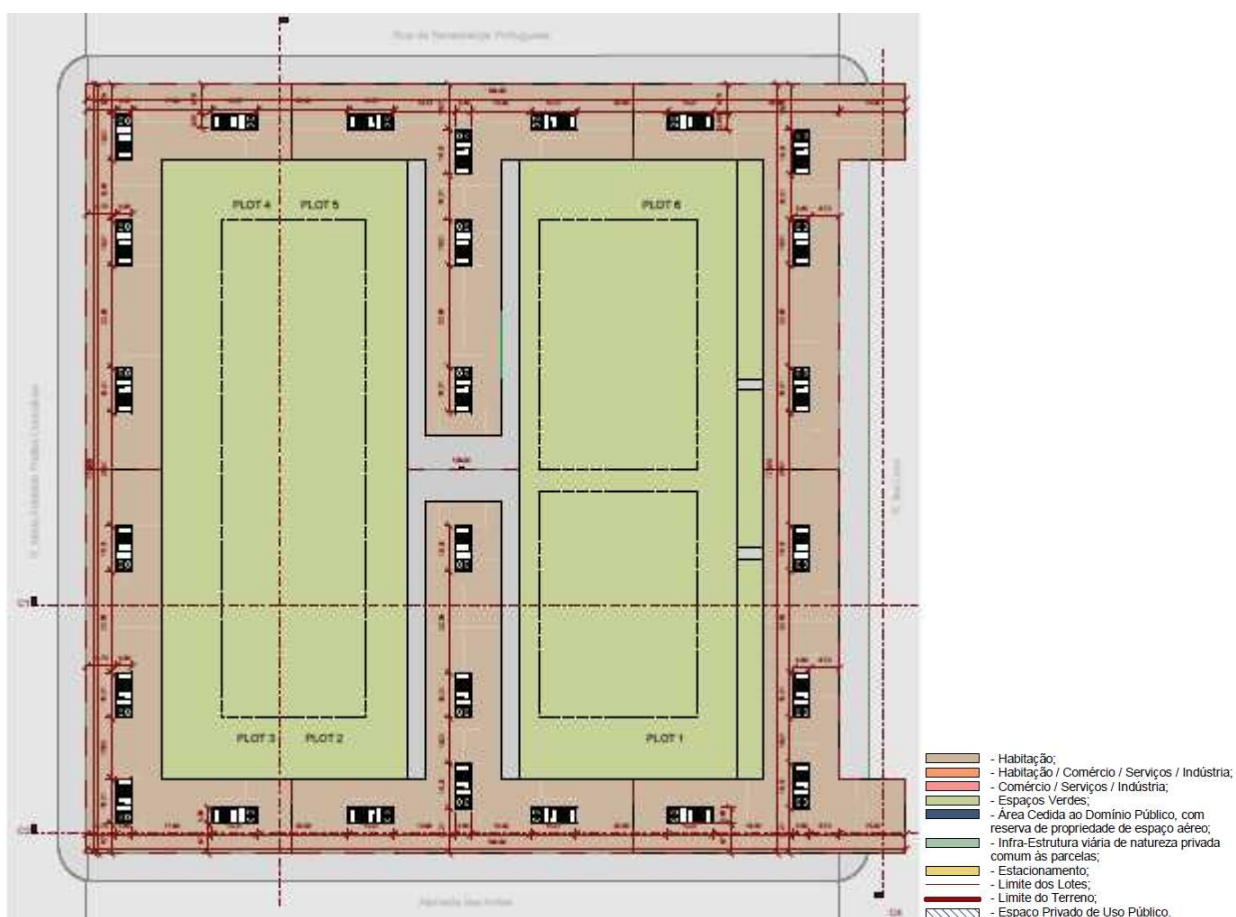


Figura 3.6 – Esquema da divisão dos lotes

A função habitacional foi dimensionada para um total de 1150 fogos, os quais se preveem que sejam distribuídos pelos lotes de acordo com os Quadros sinópticos 3.1 e 3.2.

### 3.3.1 Parâmetros urbanísticos

De acordo com o artigo 3.º do regulamento do loteamento da Malha 2, o desenvolvimento do loteamento deve respeitar as seguintes as seguintes normas:

- Os parâmetros urbanísticos aplicáveis em todos os lotes têm caráter vinculativo e são a área bruta de construção máxima, a cota de cobertura e as cotas de referência estabelecidas na Planta Síntese.
- Para as cotas de cobertura prevê-se a possibilidade do acerto necessário ao estabelecimento da continuidade obrigatória da linha de platibanda com as construções contíguas já implementadas no Plano.
- Para as cotas de referência admite-se uma variação de 70 cm face ao valor indicado, sendo esta variação apenas admissível nas situações em que a alteração das cotas de soleira, de acordo com o levantamento topográfico, o justifique.
- Sem prejuízo do definido nos números anteriores, as novas construções, quando em contiguidade com outras já construídas, deverão dar continuidade rigorosa às respetivas cotas de platibanda e de embasamento.
- As altimetrias representadas nas peças complementares assumem caráter indicativo e submetem -se aos parâmetros urbanísticos definidos na Planta Síntese, nomeadamente:
  - as galerias exteriores cobertas e o respetivo dimensionamento, com o objetivo de assegurar a continuidade entre lotes (a área destas galerias não é contabilizada como área bruta de construção);
  - as palas, o respetivo dimensionamento e as cotas altimétricas com o objetivo de assegurar continuidade entre lotes;
  - as platibandas, o respetivo dimensionamento e as cotas altimétricas com o objetivo de assegurar continuidade entre lotes;
- os volumes salientes da cobertura (tais como caixas de escadas, chaminés, ventilações, lanternins) com mais de 50 cm de altura têm de estar afastados das fachadas, no mínimo, 3,0 m.

Com base na avaliação de alternativas, descritos no ponto 3.2, foram efetuadas várias consultas junto da CM do Porto para se esclarecer o que se enquadra dentro dos parâmetros urbanísticos acima referidos, de forma a equacionar alternativas que se consideram mais funcionais e interessantes.

De acordo com os esclarecimentos prestados, enquadrou-se como elegível uma alteração à volumetria inicial do PPA, que considera nos pisos térreos (-3 e -4) uma abertura para a entrada de veículos no logradouro na Rua Ilse Rosa. O projeto de loteamento considerou fechar essa abertura com volume de construção e passar a resolver todos os acessos automóveis à face da rua. Esta alteração implica também o acesso dos veículos de emergência ao logradouro, que passaram a ser à cota 129,00 m da Alameda das Antas e da Rua "A Renascença Portuguesa", por meio de atravessamento da galeria comercial e de acesso às habitações. A configuração deste piso em galeria, com contato com a rua, prevê já afastamentos de 8,50 m entre volumes de comércio / serviços / indústria e acesso às habitações, permitindo o seu atravessamento por uma viatura de bombeiros, desde a rua até ao interior do logradouro.

Neste âmbito, o projeto de loteamento urbano da Malha 2 estipula que a ocupação do espaço se desenvolva com base nos valores globais constantes do Quadro 3.1.

**Quadro 3.1 – Valores globais da operação urbanística**

Área total do projeto	29 467 m <sup>2</sup>
Número total de lotes	6
Área total de construção	189 702 m <sup>2</sup>
Área bruta de construção	103 512 m <sup>2</sup>
Volume total da construção	310 536 m <sup>3</sup>
Área de implantação	13 142 m <sup>2</sup>
Área total de impermeabilização	22 712 m <sup>2</sup>
Índice de impermeabilização	0,77
Número de pisos abaixo da cota da soleira	3 a 5
Número de pisos acima da cota da soleira	8 a 12
Cércea	24 a 37,4 m

No Quadro 3.2 apresenta-se o quadro sinóptico com as características da operação de loteamento.

**Quadro 3.2 – Quadro sinóptico**

Lotes		1	2	3	4	5	6	Valores totais
Área do lote (m <sup>2</sup> )		4 042,60	6 683,00	4 007,90	4 007,90	6 683,00	4 042,60	<b>29 467</b>
Área de implantação (m <sup>2</sup> )		2 233	2 367	1 971	1 971	2 367	2 233	<b>13 142</b>
Área de impermeabilização (m <sup>2</sup> )		3 690	4 534	3 132	3 132	4 534	3 390	<b>22 712</b>
n.º de pisos	Acima da cota soleira	12	10	8	8	10	12	<b>8 a 12</b>
	Abaixo da cora soleira	3	3	5	5	3	3	<b>3 a 5</b>
Cércea (m)		37,4	30,5	24	24	30,5	37,4	<b>24 a 37,4</b>
n.º de fogos		192	225	158	158	225	192	<b>1150</b>
Volume de construção (m <sup>3</sup> )		59 378	50 424	46 604	46 604	50 424	57 100	<b>310 536</b>
Área bruta de construção (m <sup>2</sup> )	Habitação coletiva	16 997	15 816	13 116	13 116	15 816	16 997	<b>91 858</b>
	Habitação ou serviços	1 168	662	2 419	2 419	662	1 168	<b>8 497</b>
	Comércio	1 628	330	0	0	330	869	<b>3 157</b>
	Serviços							
	Indústria							

	Aparcamento/ Acima do solo	3 687	0	0	0	0	4 680	<b>8 367</b>
Área de construção (m <sup>2</sup> )	Aparcamento, arrumos e áreas técnicas	9 534	13 604	9 396	9 396	13 604	9 534	<b>65 067</b>
	Terraços, varandas, espaços cobertos	2 265	2 222	1 891	1 891	2 222	2 265	<b>12 756</b>

### 3.3.2 Ocupação dos lotes

A área de implantação está definida e é a que se encontra representada nas peças desenhadas do processo do PPA na Planta de Implantação do desenho urbano, variando o seu polígono de implantação piso a piso (Anexo II do volume III).

As regras de ocupação dos lotes do projeto de loteamento urbano da Malha 2 do PPA, constam do regulamento do loteamento urbano o qual cria um conjunto de regras e diretrizes, que juntamente com os restantes elementos do processo - peças desenhadas e memória descritiva - possibilita a construção independente, faseada e coerente dos seis lotes que passam a constituir a Malha 2 do PPA.

As áreas brutas de construção definidas para cada lote no Quadro Sinóptico (Quadro 3.2) representam o valor de construção total máximo possível. Os polígonos de implantação desenhados em cada piso representam a área máxima possível de ser ocupada com a construção de espaço interior, por piso, apesar de relativamente à habitação, essa área não poder ser totalmente ocupada em todos os pisos.

A soma total das áreas representadas nos pisos de habitação, é superior à área bruta máxima permitida para habitação, obrigando à criação de espaços exteriores como varandas, corpos salientes e recuos, ou variações do espaço interior como pés-direitos duplos nos respetivos pisos.

A área de implantação de comércio / serviços / indústria e habitação / comércio / serviços / indústria representadas nos vários pisos são de ocupação total obrigatória com construção. Nas situações em que pisos sobrepostos pertençam ao mesmo dono, nomeadamente das situações de galeria comercial, estas áreas poderão ser desenvolvidas com zonas de pé direito duplo, o que levará a uma área bruta de construção menor, mas com igual volume de construção.

As áreas de terraços / varandas definidas nos quadros resumo de cada Lote do Regulamento do Loteamento e representadas nos pisos 6 e 7, cotas 154,0 m e 157,0 m respetivamente, representam as áreas mínimas obrigatórias a construir nesse piso, sendo que a sua mancha de implantação se encontra claramente definida e cotada nas plantas.

As áreas de galeria comercial e acessos às habitações definidas no quadro resumo de cada Lote do Regulamento do Loteamento e representadas nos pisos -2 e -1 (a galeria comercial tem pé direito duplo), cotas 129,0 m e 132,5 m respetivamente, representam as áreas obrigatórias a construir nesses pisos, sendo que a mancha de implantação se encontra definida e cotada nas plantas, tendo que ser rigorosamente cumprida segundo os desenhos (Anexo II do volume III).

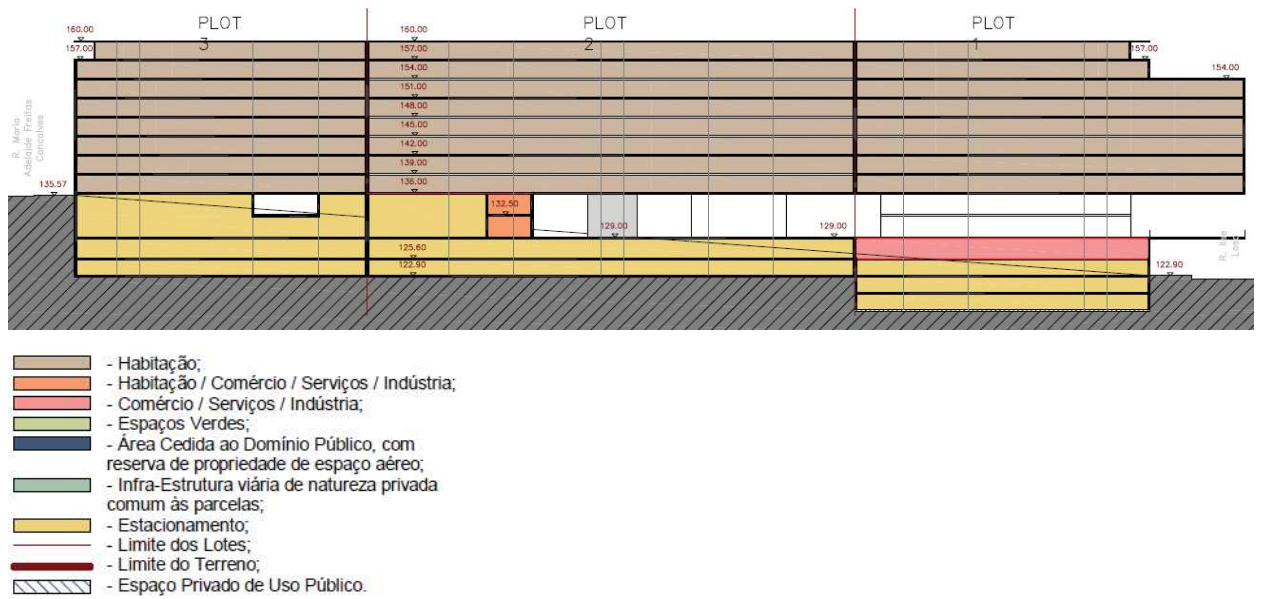
Dada a inclinação do terreno, de salientar que a cota da soleira se encontra fixada a 135,57 m. Esta cota é o ponto mais alto do terreno, na zona poente do loteamento onde se desenvolvem os lotes 3 e 4. Desta forma, existem os pisos -1, -2 e -3 dos lotes 1 e 6 (nascente da área de implantação), que não são subterrâneos, uma vez que a cota do terreno nesses locais é de 122,9 m.

### 3.3.3 Desenho urbano/volumetria

De acordo com o artigo 4.º do regulamento do loteamento, o desenho urbano foi desenvolvido tendo em conta o seguinte:

- Deverá ser mantida a continuidade das cotas de pavimento e pé direito útil entre diferentes lotes, permitindo a circulação de nível (nomeadamente a pessoas com mobilidade reduzida) ao longo de toda a galeria comercial e espaços cobertos contíguos;
- Não será permitida a obstrução das áreas livres representadas em planta, com obstáculos ou guardas que impossibilitem a passagem entre lotes;
- O piso vazado à cota da rua (cota 136) do lado da Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves, poderá ser de uso público ou privativo dos condóminos da respetiva malha, devendo a vedação ser transparente e, conforme a opção, fixada do lado da via pública ou no interior do espaço coberto pela construção;
- O piso vazado à cota da rua (cota 129) do lado da Alameda das Antas e da Rua "A Renascença Portuguesa", deverá ser de uso público, devendo a vedação para o logradouro ser transparente e fixada do lado interior do espaço coberto pela construção dos lotes 2 e 5.
- A vedação referida no ponto anterior deve permitir o acesso de viaturas de emergência através de portões em material que garanta a transparência visual.
- Os terraços e varandas representados em planta nos dois últimos pisos superiores tem por área de implantação obrigatória o polígono desenhado e cotado, sendo obrigatório o igual afastamento às linhas das fachadas principal e tardoz em todos os lotes;
- Entre os pisos de habitação, de cotas 139 a 154, o plano da fachada terá que ser pelo menos de 50% da sua área total, complanar com a linha de implantação do edifício, podendo admitir variações com corpos balançados e varandas abertas, salientes ou reentrantes, nos respetivos 50% de área, os quais são permitidos em todos os pisos com exceção do primeiro piso acima da galeria exterior coberta e dos dois últimos pisos habitáveis;
- São permitidos corpos balançados e varandas abertas, projetados do plano marginal, em todos os pisos, com exceção do primeiro piso acima da galeria exterior coberta e dos dois últimos pisos habitáveis. Os corpos balançados deverão estar afastados do cunhal, no mínimo 7,5 m. A área dos corpos balançados será contabilizada como área bruta de construção. A área das varandas abertas não será contabilizada como área bruta de construção;
- Todas as coberturas serão em terraço. Os volumes salientes da cobertura (tais como caixas de escadas, elevadores, chaminés, ventilações e lanternins) com mais de 50 cm de altura tem de estar afastados das fachadas no mínimo 3 m;
- As guardas das coberturas deverão estar afastadas, no mínimo, 1 m
- Nos pisos de contato com a rua e com as galerias cobertas, de comércio e acesso às habitações, a métrica da malha estrutural de pilares deverá ter dimensões de 7,70 m, ao eixo, de modo a manter a continuidade de alçado entre lotes da mesma parcela.

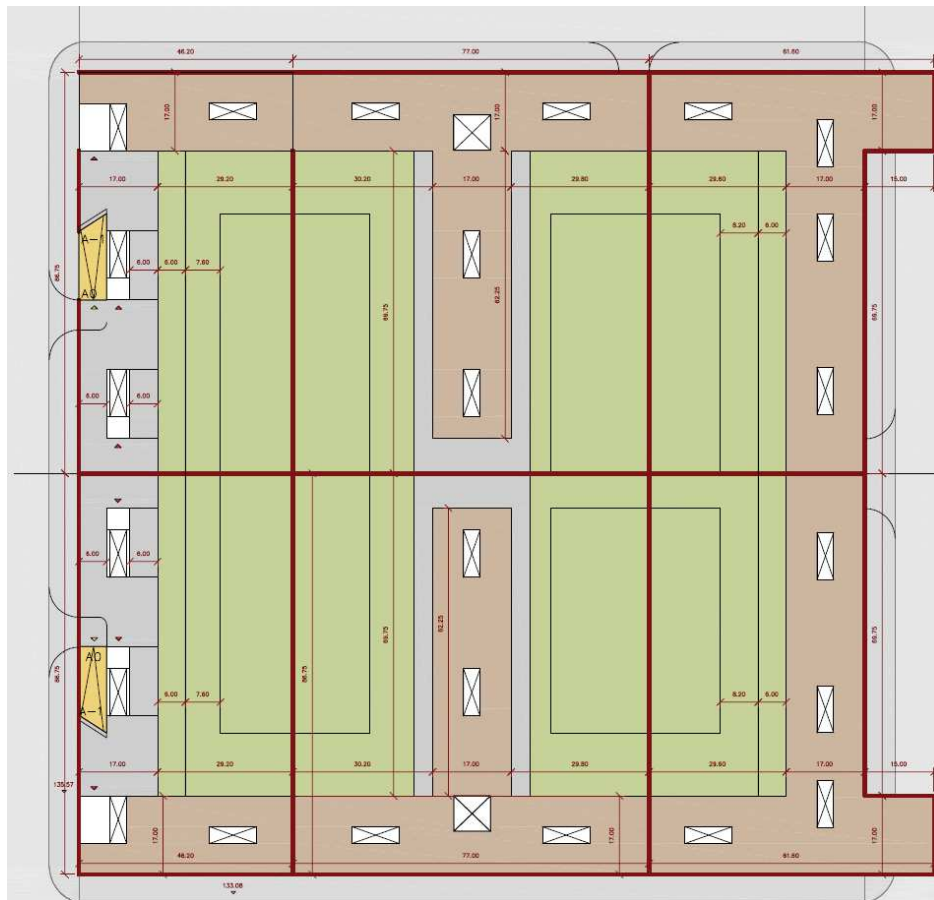
De referir, que a altura máxima do edificado varia de lote para lote, entre 24 a 37, 4 m, em função da orografia do terreno, ficando todos os edifícios à cota máxima de 160 m, mantendo a continuidade com o edifício existente na Malha 3 do PPA. Na Figura 3.7 apresenta-se o perfil geral de implantação do edificado.



**Figura 3.7** – Perfil geral da implantação do edificado

### 3.3.4 Logradouros

Os logradouros desenvolvem-se no interior no edificado de acordo com o estipulado na Figura 3.8.



**Figura 3.8** – Logradouros

Os logradouros, segundo o regulamento do loteamento urbano da Malha 2 do PPA (artigo 4.º), devem cumprir as seguintes regras:

- Os logradouros serão espaços privativos de uso comum para os seis lotes que constituem o Loteamento;
- Não é permitida a ocupação dos logradouros com construção, exceto em casos devidamente justificados por razões de segurança ou exigidos pelas entidades licenciadoras;
- Cada lote ou conjunto de lotes não deverá ser vedado ao nível do interior logradouro, devendo existir continuidade e possibilidade de atravessamento entre os espaços exteriores e jardins dos logradouros dos vários lotes, sendo estes entendidos como um espaço único, objeto de um projeto de arranjos exteriores que lhes confira unidade. O tratamento, conservação, manutenção e exploração deve ser objeto de regulamento único e próprio dos espaços comuns do loteamento, a ser cumprido por todos os lotes;
- Será obrigatória a criação de Regulamento próprio para cada Lote, definindo as regras de utilização e ocupação dos respetivos logradouros, nomeadamente, nos tipos de uso, horário de funcionamento, atravessamentos e ocupações com esplanadas por estabelecimentos de comércio e serviços;
- A cobertura do estacionamento deverá ser construída por forma que entre a face superior da laje da respetiva cobertura e a cota de pavimento do logradouro indicada na Planta de Implantação, existam camadas de impermeabilização, drenagem e terra vegetal, perfazendo no mínimo 1 m;
- Na parte dos logradouros sem construção subterrânea não é permitida a impermeabilização do solo

A área permeável do loteamento será de 6 755 m<sup>2</sup>.

Quanto à rega dos logradouros, a solução de origem de água ainda não se encontra definida, uma vez que depende dos critérios a definir posteriormente em função do tipo de logradouro a desenvolver, o qual será definido numa fase posterior.

No entanto, prevê-se que a solução final será escolhida de entre duas alternativas, em função dos níveis de caudal requeridos pela rega, nomeadamente:

- A partir da rede de abastecimento público, caso os caudais de dimensionamento definidos para a rega sejam pouco significativos e, conseqüentemente, tenham um impacto reduzido na fonte abastecedora;
- A partir de uma reserva de água própria, caso os caudais de dimensionamento definidos para a rega sejam relevantes, com um grande impacto de consumo. Neste caso estima-se que esta reserva de água seja assegurada pela rede pública e eventualmente complementado por uma alternativa de água, como sistemas de aproveitamento de águas residuais.

### **3.3.5 Estacionamento**

Os estacionamentos serão assegurados nos pisos inferiores dos respetivos lotes. Assim, para dar cumprimento ao estipulado no regulamento do loteamento (Artigo 10.º) nos lotes 1 e 6 serão construídas caves.

O acesso ao estacionamento (artigo 11.º do regulamento do loteamento) em cave é feito por contato direto de cada Lote com a rua, sendo, no entanto, interdito fazer qualquer acesso pela Alameda das Antas. Por esse motivo, o acesso ao estacionamento do Lote 2 será feito por intermédio de uma servidão de passagem, indicada nas plantas que acompanham o loteamento, através do Lote 1, com entrada pela Rua Ilse Losa à cota 122,0 (Anexo IIB -Plantas pisos, Volume III).



A realização e os encargos da construção deste acesso (em túnel) serão da inteira responsabilidade do proprietário do Lote 1. Se à data de construção do edifício do Lote 2, o proprietário do Lote 1 ainda não tiver iniciado as obras de construção do seu edifício, nas quais se inclui a passagem de acesso ao Lote 2, será criado um acesso temporário através do terreno do Lote 1, construído pelo proprietário do respetivo lote, o qual será posteriormente eliminado dando lugar ao acesso definitivo construído pelo proprietário do Lote 1.

Relativamente à distribuição do número de lugares, o Lote 1 e 6 tem um piso de estacionamento acima do solo com o valor aproximado de 8 367 m<sup>2</sup>, os Lotes 1, 2, 3, 4, 5 e 6 têm 3 pisos abaixo de solo destinados a estacionamento, áreas técnicas e arrumos, com um valor aproximado de 65.067 m<sup>2</sup>, contabilizando uma área de estacionamento total de 73 435 m<sup>2</sup>.

Com esta solução serão providenciados 1800 lugares de estacionamento, distribuídos da seguinte forma:

- Lote 1 – 318 estacionamentos;
- Lote 2 – 354 estacionamentos;
- Lote 3 – 215 estacionamentos;
- Lote 4 – 215 estacionamentos;
- Lote 5 – 370 estacionamentos;
- Lote 6 – 328 estacionamentos.

### 3.3.6 Redes de infraestruturas

As redes de infraestruturas necessários ao funcionamento do loteamento da Malha 2 já se encontram implantadas no terreno, as quais se iniciaram com a construção do novo estádio do dragão tendo sido concluídas em meados de 2007.

Assim, apenas será necessário estabelecer a ligação dos edifícios às diversas redes que acompanham a rede viária que limita a Malha 2 do PPA, em que cada lote terá o seu ramal de ligação à rede pública.

Seguidamente apresentam-se os cadastros das infraestruturas existentes na área de implantação do loteamento urbano da Malha 2 do PPA, os quais foram solicitados aos serviços públicos das Águas do Porto, EDP Distribuição, MEO-Altice, PORTO DIGITAL e Portgás.

#### 3.3.6.1 Rede de abastecimento de água

O cadastro da rede de abastecimento de água, que se apresenta, foi obtido junta das Águas do Porto (Figura 3.9).

De acordo com as informações das Águas do Porto (Anexo III do Volume III), as condutas existentes nos 4 arruamentos que contornam o loteamento da Malha 2 do PPA são:

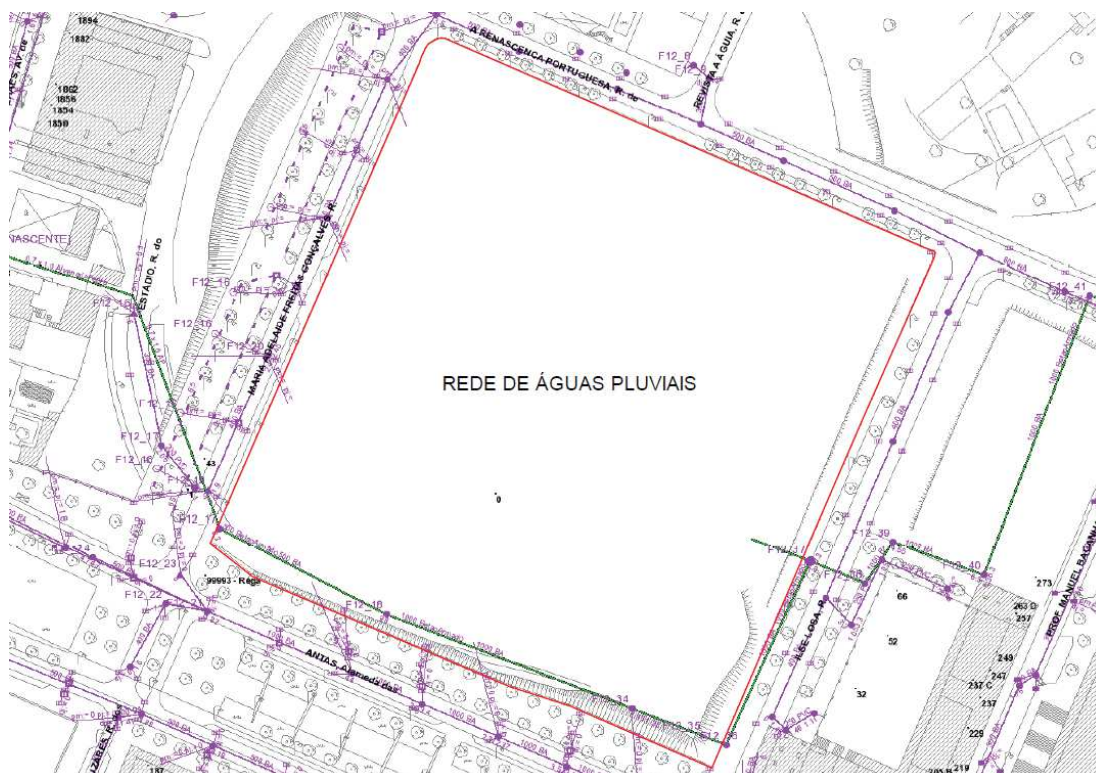
- Alameda das Antas: Conduta Ø300 mm FFD
- Rua Ilse Losa: Conduta Ø160 mm PEAD
- Rua de A Renascença Portuguesa: Conduta Ø160 mm PEAD
- Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves: Conduta Ø160 mm PEAD

As condições de ligação à rede de abastecimento de água, deverá prever ramais com calibre não superior a DN50 mm (tubo tricamada com alma em PEAD PN10).

No interior do lote, a rede de água abastecida pela rede pública será independente de qualquer outro sistema de distribuição de água que possa existir com outra fonte de água.







**Figura 3.11** – cadastro da rede de drenagem das águas pluviais

De acordo com as informações das Águas do Porto (Anexo III do Volume III), as condutas existentes nos 4 arruamentos que contornam área do loteamento da Malha 2 do PPA, possuem as seguintes características:

- Alameda das Antas: Entre as câmaras de inspeção F12\_17 e F12\_18: Coletor Ø500 mm B.A, profundidade 8.80 m; Entre as CI F12\_18 e F12\_34: Coletor Ø500 mm B.A, profundidade 6.35 m; Entre as CI F12\_34 e F12\_35: Coletor Ø1000 mm B.A., profundidade 4.50 m.
- Rua Ilse Losa: Coletor Ø1000 mm instalado a uma profundidade de 2,30 m;
- Rua de A Renascença Portuguesa: Coletor Ø500 mm a uma profundidade de 3,50 m;
- Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves: Existem 4 ramais em ponta para servir o lote, ligados ao coletor Ø400 mm instalado no passeio.

Cada lote funcionará independentemente dos restantes, pelo que existirá um ramal de ligação das redes de águas pluviais para cada lote. Todas as águas recolhidas abaixo da cota do arruamento serão bombadas. A rede de águas pluviais será totalmente independente da rede de águas residuais domésticas.

Não é permitida a ligação entre a rede predial de distribuição de água e a rede predial de drenagem de águas pluviais.

De salientar, segundo informação das Águas do Porto, que um ramo da Ribeira de Cartes atravessa o loteamento próximo da Alamedas das Antas (traçado a cor verde na Figura 3.11). De referir, que esta linha de água se encontra enterrada desde a época em que existia o antigo estádio das Antas, em condutas com diâmetro máximo de Ø1000 mm.

Caso colida com a edificação proposta, a conduta deverá ser desviada. Para o efeito, será consultada as Águas do Porto, a fim de ser estudada a solução a estabelecer.

### 3.3.6.4 Rede elétrica

O cadastro da rede elétrica, que se apresenta, foi obtido junto da EDP Distribuição (Figura 3.12) (Anexo IV do volume III).

Através da análise do cadastro, contata-se que a rede existente se desenvolve nos arruamentos que limitam a área de implantação do loteamento da Malha 2, não existindo redes ativas nos locais de implantação dos edifícios.

Na envolvente do loteamento existem redes de MT – Média Tensão (linhas azuis), redes de BT – Baixa Tensão (linhas vermelhas) e IP – Iluminação pública, estabelecidas no passeio que confina com o loteamento. Esta configuração permite ajustar as infraestruturas existentes às futuras necessidades dos edifícios, podendo existir ajustes para adaptar a rede.

Este trabalho terá que ser desenvolvido em conjunto com a EDP em articulação com a ocupação do terreno e seus objetivos, salvaguardando a continuidade de serviço aos atuais consumidores e a integração com as novas necessidades.

A alimentação elétrica ao loteamento da alameda das antas será realizada através da interligação com a rede de MT – Média Tensão do distribuidor existente na envolvente do loteamento, não se prevendo a construção de uma nova subestação, uma vez que existe nas imediações do lote uma – subestação das Antas.

A rede MT a desenvolver será executada através de anéis de MT, realizada em terno de cabo LXHIOZ1 (be), instalado em vala e enfiado em tubos PEAD nas travessias, que interligarão todos os Postos de Transformação de Serviço Público (PTDs) e de Serviço Particular (PTCs) a prever no loteamento.

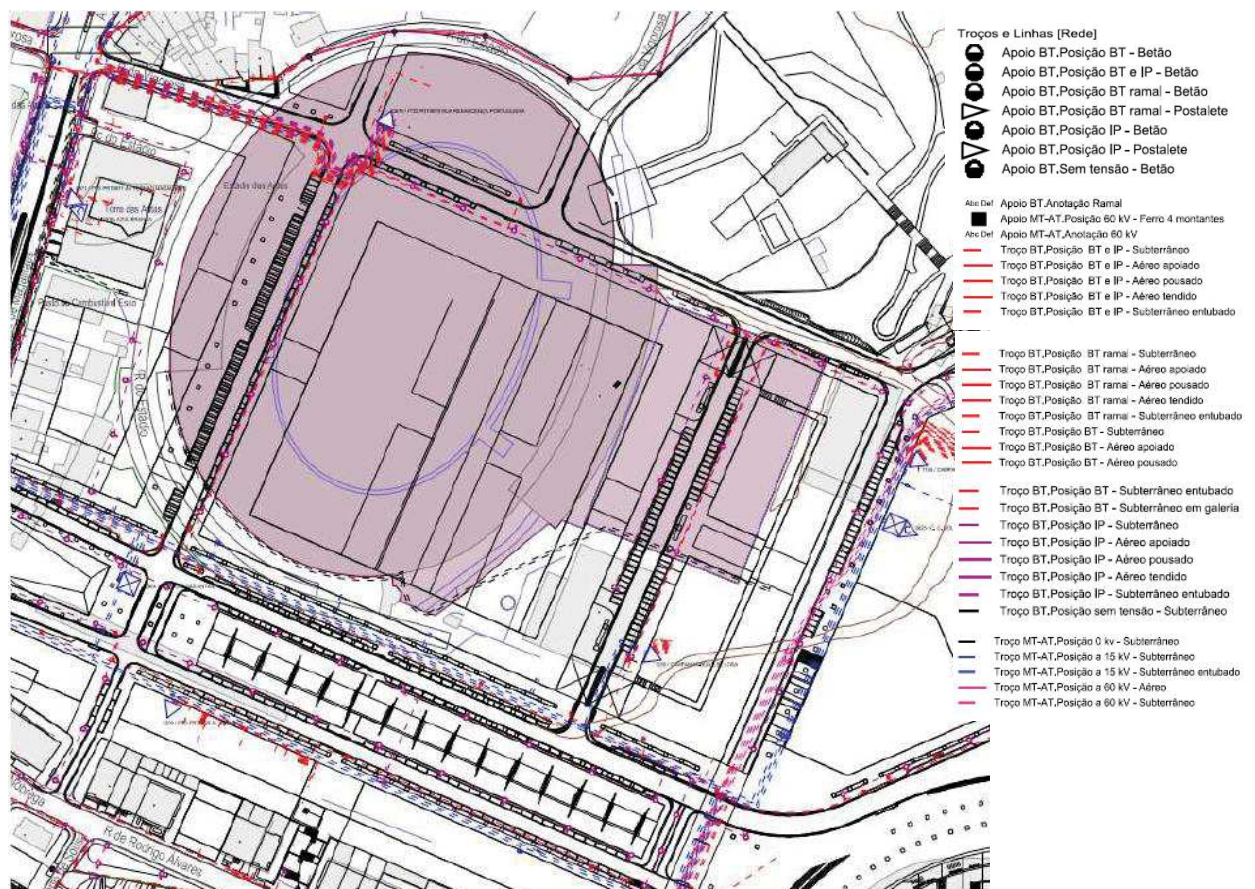


Figura 3.12 – cadastro da rede elétrica



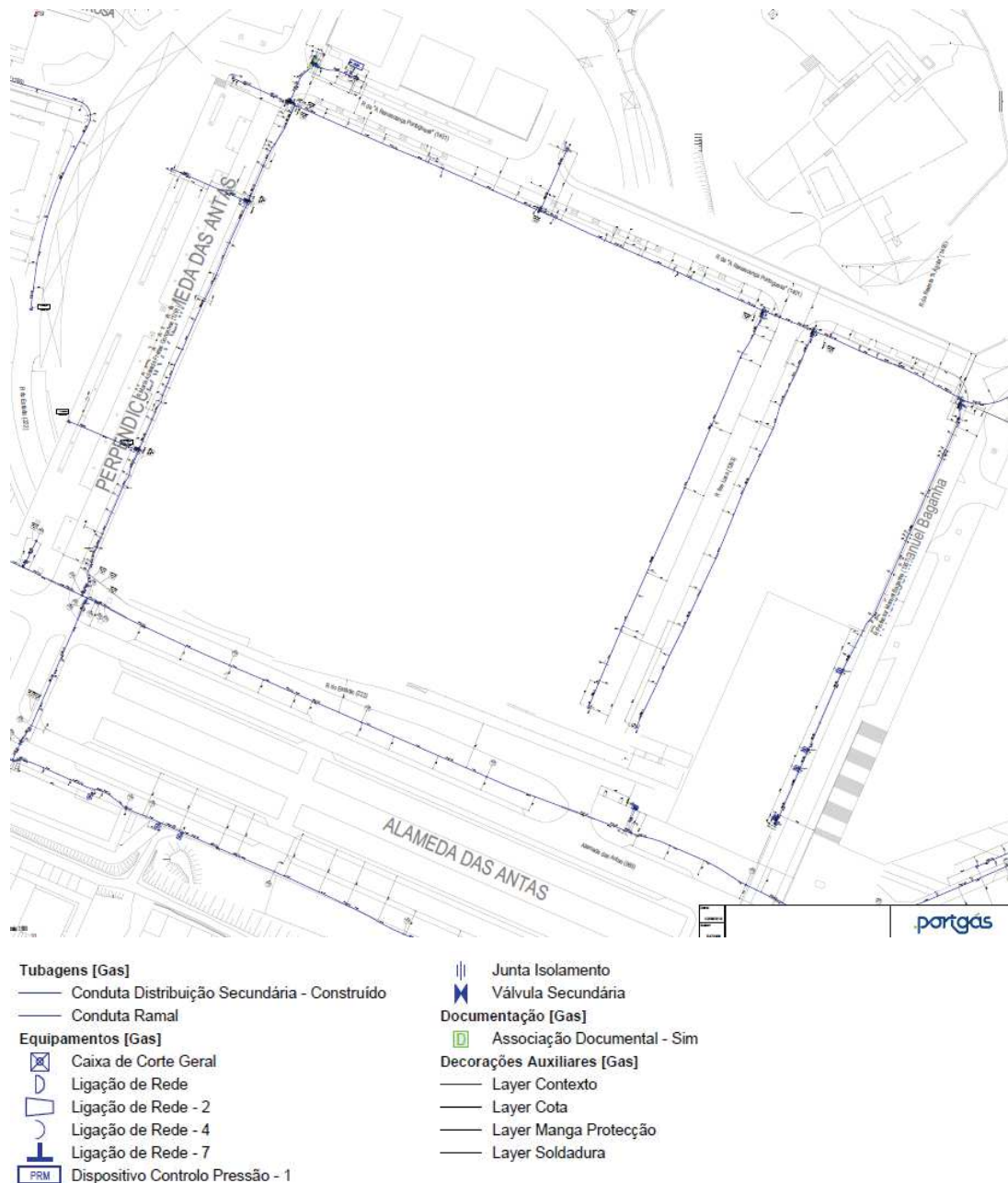


Figura 3.14 – cadastro da rede de gás

### 3.4 Projetos associados ou complementares

O projeto em análise, conforme referido anteriormente, visa o loteamento da Malha 2 do PPA cuja finalidade é a preparação do terreno para, numa fase posterior comportar à construção de 6 edifícios, de carácter fundamentalmente habitacional.

As infraestruturas a construir são um prolongamento das infraestruturas já existentes, nomeadamente acessos aos edifícios, rede de abastecimento de água, rede de drenagem de águas residuais e águas pluviais, linhas de transporte de energia e telecomunicações e rede de gás.

Contudo, segundo informação das Águas do Porto, existe no local próximo da Alameda das Antas, uma conduta que corresponde à canalização da antiga ribeira de Cartes que, caso venha a confirmar-se, será necessário proceder ao seu desvio. Tratando-se de uma conduta que serve a área do PPA, a iniciativa do seu desvio é da responsabilidade da Câmara Municipal do Porto.

No entanto, face às características da área de intervenção foi efetuada uma avaliação de alternativa de localização da conduta, sugerindo-se que se desenvolva no passeio da Alameda das Antas. (Figura 3.15).

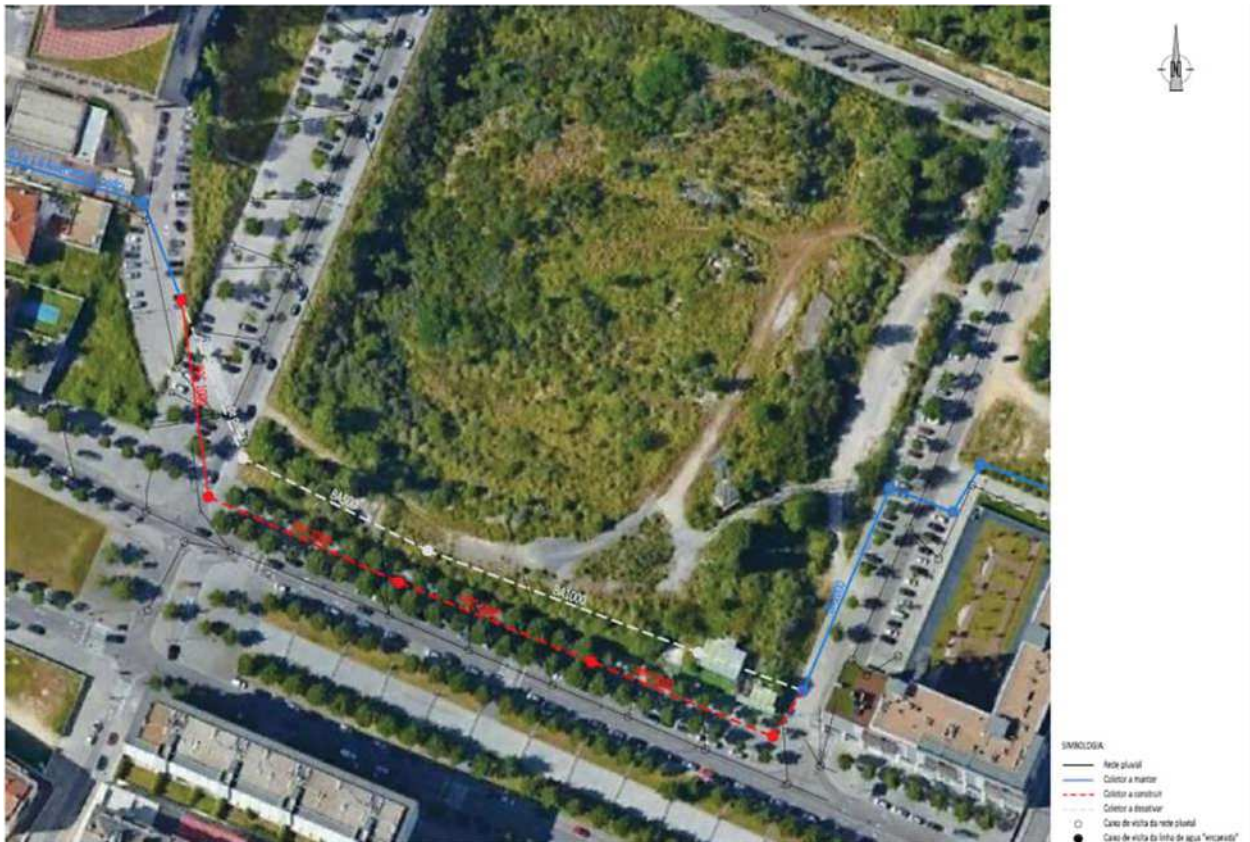


Figura 3.15 – Proposta de desvio da conduta

### 3.5 Fase de Construção

Durante a fase de construção será necessário executar um conjunto de ações as quais se descrevem nos pontos abaixo. As ações necessárias são as seguintes:

- Preparação do estaleiro;
- Trabalhos preparatórios;
- Movimentação de terras;
- Construção dos edifícios do loteamento;
- Arranjos exteriores.

#### 3.5.1 Preparação do estaleiro

Antes de se dar início da obra proceder-se-á à instalação do estaleiro, o qual ocupará uma área de cerca de 1000 m<sup>2</sup> no interior da área objeto de loteamento.

Uma vez que a construção dos edifícios será faseada no tempo, está prevista a instalação de 4 estaleiros que acompanham o faseamento da obra. Cada estaleiro terá uma área de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup>, localizada sobre área permeável. Na Figura 3.16, apresenta-se a localização proposta para o estaleiro de cada lote.

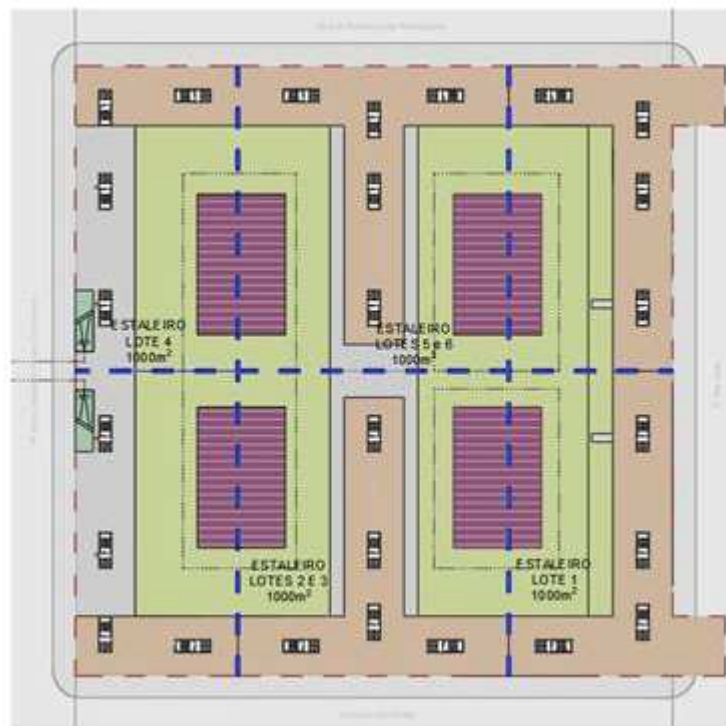


A água para o estaleiro será obtida por meio de picagem à rede existente nos pontos mais favoráveis em cada fase da obra. Será efetuado o pedido de aprovação para colocação de um contador provisório e realização de picagem à rede existente.

O Empreiteiro deverá elaborar o projeto da rede de água potável do estaleiro e respetivos pontos de abastecimento e de distribuição (incluindo cálculos tendo em conta as capitações adequadas às necessidades, traçado, características da montagem, tipo de tubagem e acessórios), devendo ser acompanhado de uma memória descritiva e justificativa das soluções adotadas.

Para as águas residuais proceder-se-á de forma semelhante, efetuando o pedido às Águas do Porto para ligação à rede existente, nos locais mais favoráveis ao longo do faseamento da obra.

O Empreiteiro deverá elaborar o projeto do sistema de rede de águas residuais (incluindo cálculos tendo em conta as capitações adequadas às necessidades, traçado, características da montagem, tipo de tubagem e acessórios) e respetivos pontos de destino, devendo ser acompanhado de uma memória descritiva e justificativa das soluções adotadas. Caso necessário, deverá obter a aprovação das entidades competentes.



**Figura 3.16** – Localização proposta dos estaleiros

### 3.5.2 Trabalhos preparatórios

Os trabalhos preparatórios dizem respeito à preparação do terreno e compreendem a limpeza, desmatagem, demolição das infraestruturas existentes e subseqüentes operações de carga e transporte de materiais a vazadouro.

Os trabalhos de demolição visam sobretudo a retirada do poste de iluminação do antigo Estádio de Futebol e remoção de terras para a implantação das edificações e respetivo estacionamento.

O tratamento das terras sobrantes será efetuado pelo empreiteiro de acordo o disposto no Ponto 2 do Artigo 6º do DL 46/2008, de 12 de março:

1. *Os solos e as rochas que não contenham substâncias perigosas provenientes de atividades de construção devem ser reutilizados no trabalho de origem de construção, reconstrução, ampliação, alteração, reparação, conservação, reabilitação, limpeza e restauro, bem como*

em qualquer outro trabalho de origem que envolva processo construtivo, abreviadamente designado por obra de origem.

2. Os solos e as rochas referidos no número anterior que não sejam reutilizados na respetiva obra de origem podem ser utilizados noutra obra sujeita a licenciamento ou comunicação prévia, na recuperação ambiental e paisagística de explorações mineiras e de pedreiras, na cobertura de aterros destinados a resíduos ou, ainda, em local licenciado pela câmara municipal, nos termos do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 139/89, de 28 de Abril.

### 3.5.3 Movimentação de terras

A construção do loteamento implicará a movimentação de terras no local, para que os diferentes lotes adquiram as cotas de projeto.

A movimentação de terras compreende as ações de escavação e aterro. Em termos de volumes estima-se que seja necessário escavar 270.000 m<sup>3</sup>. Após a execução dos pisos de cave será necessário proceder ao aterro de 44.480 m<sup>3</sup>, os quais serão provenientes do volume de terras escavado. Na Figura 3.17, apresenta-se um esquema exemplificativo da escavação e aterro necessários à implantação dos lotes.

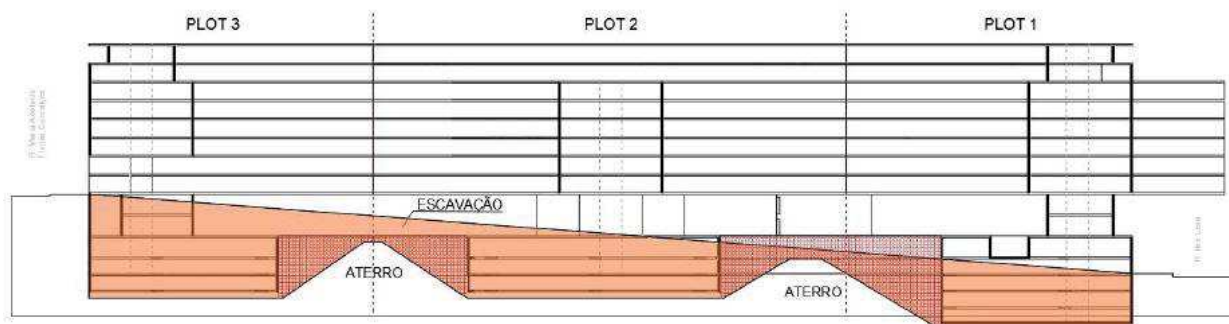


Figura 3.17 – Exemplificação da movimentação de terras

A empreitada integra a execução escavações, movimentações e terra e terraplanagens. De acordo com o relatório geotécnico, efetuado pela Mota-Engil, com a data de janeiro de 2019, a execução da escavação, com 8 a 16 m de altura, conduz à necessidade de realizar uma contenção periférica, por impossibilidade de espaço para assumir as geometrias de equilíbrio.

As escavações com maior profundidade ocorrem nos lotes 3 e 4 e as menos profundas serão executadas nos lotes 1 e 6.

Existem várias possibilidades para assegurar esta estabilidade, nomeadamente:

- a) Parede “berlinense”, eventualmente com elementos de reforço, acompanhada de um sistema de bombagem necessária para manter a escavação a seco. Esta situação aplicar-se-á apenas em situações provisórias
- b) Parede moldada ou cortina de estacas periférica (com recurso a elementos de reforço) que poderá incorporar as fachadas do edifício para situações definitivas.

No interior dos lotes a escavação será efetuada por meio de taludes, com geometrias, de acordo com o relatório geotécnico de 1:1,5 (v:h). No que respeita aos aterros, uma vez que o seu volume totaliza não mais de 16% da escavação, prevê-se utilizar terras provenientes da escavação.

### 3.5.4 Construção dos edifícios do loteamento

Após a movimentação, proceder-se-á à construção do edificado mediante as condições descritas no ponto 3.3 do presente relatório.

### 3.5.5 Arranjos exteriores

No exterior dos lotes não está prevista a realização de projeto de Arranjos Exteriores, uma vez que as obras de urbanização ao longo de todo o perímetro do conjunto de lotes, já se encontram realizadas (Figura 3.18).



Figura 3.18 – Arranjos exteriores existentes

No interior dos lotes serão realizados arranjos nos logradouros de cada lote. No interior dos lotes estão previstas duas áreas ajardinadas, cuja zona permeável, com aproximadamente 7.264 m<sup>2</sup>, representa aproximadamente 24,5% da área do conjunto dos lotes.

### 3.6 Planeamento construtivo

Prevê-se que a construção do loteamento seja faseada e sequencial por ordem numérica, 1, 2, 3, 4, 5 e 6, conforme ilustrado na Figura 3.19.



Figura 3.19 – faseamento da construção do loteamento.

Prevê-se que a ocupação de cada lote dure aproximadamente dois anos e que ocorra uma sobreposição temporal na construção dos vários lotes, com vista à execução total da obra num período de 10 anos (Figura 3.20).

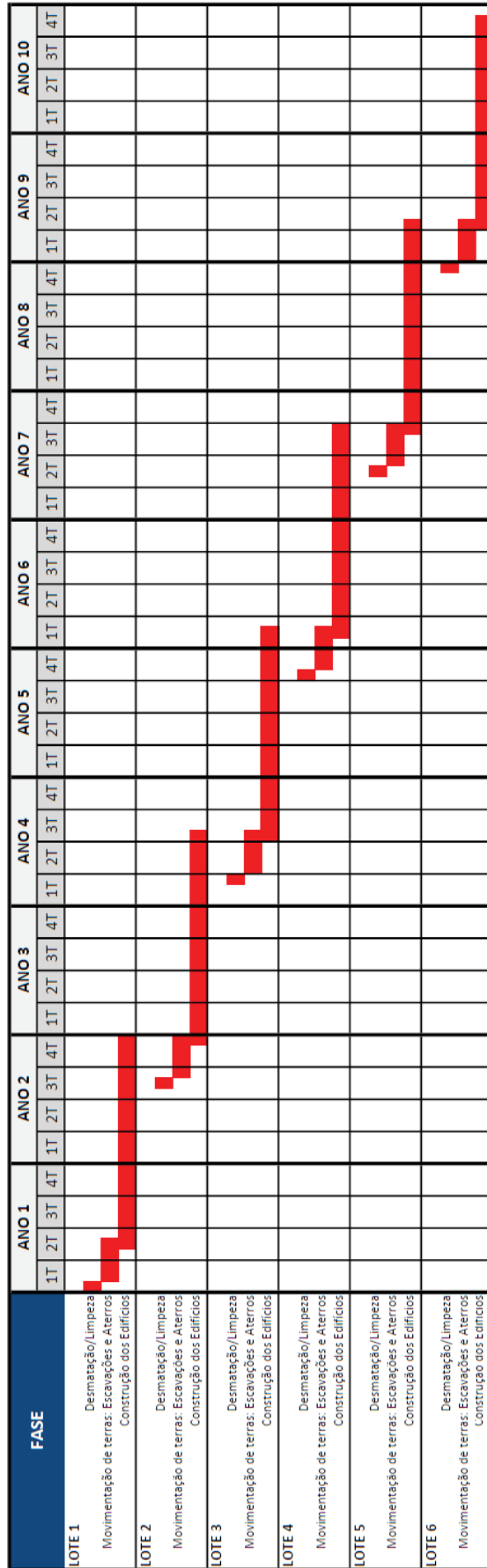


Figura 3.20 – Cronograma da construção.

### 3.7 Maquinaria e tráfego da fase de construção

Durante o período de execução da obra serão utilizados os equipamentos correntes de construção civil, tal como:

- Bombas de baixa pressão
- Bombas submersíveis
- Moto-compressores sobre rodas
- Compressores fixos
- Perfuradores
- Retro-escavadoras de rastros ou pneus, hidráulicas ou de cabos
- Tratores (Bulldozers) de rastros ou pneus
- Scrapers
- Moto-transportadoras (moto-scrapers)
- Pá carregadora de rastros
- Pá carregadora de pneus
- Dumper
- Camiões de estaleiro e/ou estrada
- Semi-reboques
- Moto-niveladoras
- Auto-gruas de pneus
- Auto-gruas de rastros
- Gruas torre
- Monta-cargas
- Empilhadores
- Cilindros compressores
- Cilindros vibradores
- Rolos vibradores
- Vibro-compactadores
- Auto-compactadores de pneus e de pés de carneiro
- Tapetes transportadores
- Betoneiras
- Bombas de betão

Não é expectável que o tráfego gerado durante a execução da obra exceda o nível de tráfego estimado pelo estudo de tráfego após a edificação dos lotes.

Durante o período de construção, prevê-se uma maior afluência de maquinaria de escavação, betoneiras, camiões de transporte de material e veículos de transporte de pessoal.

A circulação rodoviária será mantida de acordo com o esquema de circulação existente, respeitando os atuais sentidos de tráfego.

No caso de haver necessidade de efetuar desvios e condicionamentos de trânsito estes deverão cumprir as regras e normas vigentes, ou plano de gestão de tráfego que eventualmente venha a ser solicitado ao Empreiteiro.

Contudo, poderão ser tomadas as seguintes medidas:

- Delimitação adequada da obra, com a devida sinalização, para assegurar a proteção de peões e de veículos e dos próprios trabalhadores;
- Afixação de sinalização (de obra e de segurança) relativa à existência de obra, alertando para os perigos que daí podem advir;
- Não deixar materiais nas zonas de passagem (tanto quanto possível);
- Manter sempre as zonas comuns limpas e organizadas.
- Garantir a correta sinalização e gestão de trânsito (se aplicável);
- Criação de passagens e vias de peões alternativas (se aplicável), com largura mínima de 1,50 m, devidamente sinalizadas e com proteção física adequada;
- As viaturas de apoio devem ser estacionadas em local apropriado sem criar constrangimentos ao normal funcionamento da via rodoviária existente.

### **3.8 Recursos Humanos**

Para a execução da obra serão necessários profissionais de várias categorias, nomeadamente:

- Encarregados
- Manobreadores de máquinas
- Pedreiros
- Cimenteiros
- Montadores de cofragem
- Armadores de ferro
- Serventes
- Canalizadores
- Eletricistas
- Carpinteiros
- Pintores
- Apontadores
- Medidores
- Ferramentistas

Não é possível estimar nesta fase o número de trabalhadores afetos à fase de construção. Tal resultará das opções da entidade executante da empreitada para a execução dos trabalhos construtivos, os quais não estão ainda adjudicados.

Antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro deverá submeter à apreciação do Diretor de Fiscalização da Obra, o horário de trabalho que pretende utilizar no decurso da empreitada para cumprimento do plano de trabalhos aprovado de forma a permitir ao Diretor de Fiscalização da Obra verificar a correspondência entre o horário proposto pelo Empreiteiro e o Plano de Trabalhos aprovado.

### **3.9 Matérias-primas, recursos, emissões gasosas, efluentes líquidos e resíduos gerados na fase de construção**

No presente subcapítulo, tendo em conta a fase em que o projeto se encontra, identificam-se as substâncias envolvidas no decurso da operação de loteamento da Malha 2. Seguidamente apresenta-se a lista dos principais tipos de efluentes, resíduos e emissões previsíveis.

#### **3.9.1 Efluentes gasosos**

Na fase de construção, as emissões de poluentes atmosféricos resultam, essencialmente da circulação de veículos e equipamentos envolvidos nas operações de desmatação e limpeza de terreno, escavações e aterros e construção dos edifícios.

Estas operações são responsáveis pela emissão de partículas. A emissão de outros poluentes atmosféricos, tais como óxidos de azoto, hidrocarbonetos, monóxido de carbono e óxidos de enxofre, serão provenientes da circulação de veículos pesados e máquinas.

#### **3.9.2 Efluentes líquidos**

Os efluentes líquidos na fase de construção serão provenientes do funcionamento do estaleiro, nomeadamente, das instalações sanitárias.

#### **3.9.3 Ruído**

Na fase de construção, as principais fontes de ruído serão decorrentes da circulação de veículos pesados e do funcionamento de máquinas.

#### **3.9.4 Resíduos**

A produção de resíduos estará relacionada essencialmente com operações de demolição das instalações existentes, limpeza e desmatação dos terrenos, movimentação de terras, gestão dos estaleiros e resíduos gerados nas operações de construção.

A maquinaria de obra requer manutenção mecânica periódica, assim como o abastecimento de combustível, nos casos necessários. Destas operações resultarão resíduos, que na sua maioria estão classificados como resíduos perigosos: óleos usados, material absorvente/desperdícios contaminados com hidrocarbonetos, filtros de óleos, pneus usados, resíduos de embalagem contaminadas com hidrocarbonetos e sucata metálica diversa.

Serão também produzidos resíduos com características equiparadas a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), nomeadamente na zona do estaleiro. O estaleiro de obra estará dotado de um parque de armazenamento temporário de resíduos equipado com contentores devidamente identificados e adequados a cada um dos tipos de resíduos, com os resíduos a serem posteriormente encaminhados para entidades licenciadas para a gestão de cada fluxo de resíduo e encaminhados para destino final adequado.

Durante a fase de construção irá assim ser gerada uma multiplicidade de resíduos sólidos, tipicamente associados à execução de obras desta natureza.

Os resíduos de obra apresentarão, previsivelmente, as tipologias indicadas abaixo com o detalhe possível nesta fase: óleos hidráulicos usados; óleos de motores usados; embalagens de papel, cartão, plástico, madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens e vidro; resíduos orgânicos e resíduos verdes; resíduos de embalagem contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas; desperdícios contaminados e filtros de óleo; pneus usados; sucata diversa de metais ferrosos e metais não ferrosos; acumuladores de chumbo; resíduos de construção e demolição (“betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos”; “madeira, vidro e plástico”; “metais

(incluindo ligas)”; misturas betuminosas; misturas de resíduos urbanos e equiparados; terras sobrantes; solos e rochas); misturas de resíduos.

Os resíduos previstos para a fase de construção são resíduos de constituição não homogénea, com frações de dimensões variadas, pelo que a quantificação dos mesmos se revela como uma tarefa de elevada subjetividade.

A produção desses resíduos depende dos processos de construção adotados por cada empreiteiro, dos materiais selecionados para a obra, estando também intimamente relacionada com a forma como os trabalhadores executam as tarefas implícitas às atividades de construção.

Deste modo, qualquer estimativa de quantificação de resíduos para a fase de construção do projeto poderia não ser a mais correta, dado o seu carácter subjetivo, pelo que se optou por não quantificar os resíduos previstos para esta fase.

O Plano de Gestão Ambiental (PGA), a desenvolver na fase preparatória à obra, integrará procedimentos relacionados com a gestão de resíduos, contribuindo assim para que se proceda à gestão adequada dos resíduos no decorrer da obra.

No Quadro 3.3 são apresentados os resíduos previstos para a fase de construção do projeto.

**Quadro 3.3** – Principais tipologias de resíduos previstos para fase de construção

<b>Resíduo</b>	<b>LER</b>	<b>Perigosidade</b>	<b>Destino final</b>
Tintas com solventes	08 01 11	Sim	D09 (tratamento físico-químico)
Tintas com água	08 01 12	Não	D09 (tratamento físico-químico)
Tintas com água e solventes	08 01 19	Sim	D09 (tratamento físico-químico)
Tintas com água	08 01 20	Não	D09 (tratamento físico-químico)
Toners	08 03 17	Sim	D09 (tratamento físico-químico)
Resíduos de colas ou vedantes com substâncias perigosas	08 04 09	Sim	D01 (deposição em aterro) D09 (tratamento físico-químico)
Resíduos de colas ou vedantes sem substâncias perigosas	08 04 10	Não	D01 (deposição em aterro) D09 (tratamento físico-químico)
Óleos e lubrificantes minerais	13 02 05	Sim	R09 (reutilização de óleos)
Óleos e lubrificantes sintéticos	13 02 06	Sim	R09 (reutilização de óleos)
Óleos e lubrificantes biodegradáveis	13 02 07	Sim	R09 (reutilização de óleos)
Gasóleo	13 07 01	Sim	R09 (reutilização de óleos)
Gasolina	13 07 02	Sim	R09 (reutilização de óleos)
Embalagens de papel e cartão recolhidas separadamente	15 01 01	Não	R03 (reciclagem)
Embalagens de plástico recolhidas separadamente	15 01 02	Não	R03 (reciclagem)
Embalagens de madeira recolhidas separadamente	15 01 03	Não	R03 (reciclagem)
Embalagens de metal recolhidas separadamente	15 01 04	Não	R04 (reciclagem)
Embalagens compósitas recolhidas separadamente	15 01 05	Não	D01 (deposição em aterro) R03/04 (reciclagem)
Misturas de embalagens	15 01 06	Não	D01 (deposição em aterro) R03/04 (reciclagem)



<b>Resíduo</b>	<b>LER</b>	<b>Perigosidade</b>	<b>Destino final</b>
Embalagens de vidro recolhidas separadamente	15 01 07	Não	R05 (reciclagem)
Embalagens contaminadas com substâncias perigosas	15 01 10	sim	R03/04/05 (reciclagem) D01 (deposição em aterro de resíduos perigosos)
Panos de limpeza e vestuário de proteção contaminado com substâncias perigosas	15 02 02	Sim	R03 (reciclagem) D01 (deposição em aterro de resíduos perigosos)
Panos de limpeza e vestuário de proteção sem substâncias perigosas	15 02 03	Não	R03/05 (reciclagem) D01 (deposição em aterro)
Pneus usados	16 01 03	Não	R03 (reciclagem)
Filtros de óleo	16 01 07	Sim	R01 (valorização energética) R09 (reutilização de óleos)
Betão	17 01 01	Não	R05 (reciclagem/reutilização) D01 (deposição em aterro)
Tijolos	17 01 02	Não	R05 (reciclagem/reutilização) D01 (deposição em aterro)
Ladrilhos, telhas e cerâmicas	17 01 03	Não	R05 (reciclagem/reutilização) D01 (deposição em aterro)
Misturas ou frações separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais contaminados	17 01 06	Sim	R05 (reciclagem) D01 (deposição em aterro de resíduos perigosos)
Misturas ou frações separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas não contaminados	17 01 07	Não	R05 (reciclagem/reutilização) D01 (deposição em aterro)
Madeira	17 02 01	Não	R01 (valorização energética) R03 (reciclagem)
Vidro	17 02 02	Não	R05 (reciclagem/reutilização) D01 (deposição em aterro)
Plástico	17 02 03	Não	R05 (reciclagem/reutilização) D01 (deposição em aterro)
Vidro, plástico e madeira contaminados	17 02 04	Sim	R01 (valorização energética) R05 (reciclagem) D01 (deposição em aterro de resíduos perigosos)
Misturas betuminosas sem substâncias perigosas	17 03 02	Não	R02 (Recuperação/regeneração de solventes) R04 (Reciclagem/recuperação de metais e de ligas) R05 (reciclagem)
Sucata de alumínio	17 04 02	Não	R04 (reciclagem)
Sucata de ferro e aço	17 04 05	Não	R04 (reciclagem)
Sucata de metais diversos	17 04 07	Não	R04 (reciclagem)
Resíduos metálicos contendo substâncias perigosas	17 04 09	Sim	R04 (reciclagem) D09 (tratamento físico-químico)
Solos e rochas contaminados	17 05 03	Sim	R05 (reciclagem) D01 (deposição em aterro)

<b>Resíduo</b>	<b>LER</b>	<b>Perigosidade</b>	<b>Destino final</b>
Solos e rochas não contaminados	17 05 04	Não	R05 (reciclagem/reutilização) D01 (deposição em aterro)
Mistura de resíduos de construção e demolição contaminados com substâncias perigosas	17 09 03	Sim	R05 (reciclagem) D01 (deposição em aterro de resíduos perigosos)
Mistura de resíduos de construção e demolição não contaminados	17 09 04	Não	R05 (reciclagem/reutilização) D01 (deposição em aterro)
Papel e cartão recolhido seletivamente	20 01 01	Não	R03 (reciclagem)
Vidro	20 01 02	Não	R05 (reciclagem)
Restos de comida	20 01 08	Não	R03 (compostagem)
Lâmpadas fluorescentes	20 01 21	Sim	R05 (reciclagem)
Resíduos de material elétrico e eletrônico com substâncias perigosas	20 01 35	Sim	R05 (reciclagem) D01 (deposição em aterro de resíduos perigosos)
Resíduos de material elétrico e eletrônico sem substâncias perigosas	20 01 36	Não	R04 (reciclagem)
Plásticos	20 01 39	Não	R03 (reciclagem)
Metais	20 01 40	Não	R04 (reciclagem)
Resíduos vegetais	20 02 01	Não	R03 (compostagem)
Terras e pedras	20 02 02	Não	R03 (compostagem) R05 (reciclagem/reutilização)
Outros resíduos vegetais	20 02 03	Não	D01 (deposição em aterro)
Monstros	20 03 07	Não	R03 (reciclagem) D01 (deposição em aterro)

Na movimentação de terras, os resíduos resultam das operações de escavação e aterro, sendo estimado uma movimentação de 270.000 m<sup>3</sup> de solos, os quais serão tratados como Solos e rochas contaminados (LER 17 05 03) e Solos e rochas não contaminados (LER 17 05 04).

Neste âmbito, foi realizado um estudo de caracterização da qualidade dos solos que teve como objetivo identificar os potenciais impactes sobre o solo resultantes do uso histórico do local. Este estudo, solicitado pelo promotor do projeto foi realizado pela empresa Ramboll Iberia S.L., (Ramboll, 2019) encontrando-se o mesmo no Anexo V do Volume III.

Os parâmetros alvo de análise foram os seguintes: TPH, BTEX, PAH, PCBs, VOCL, metais pesados (antimónio, arsénio, bário, cádmio, cromo, cobre, mercúrio, chumbo, molibdénio, níquel, selénio e zinco) e amianto.

Os resultados analíticos foram comparados com os valores de referência estabelecidos pelas autoridades governamentais do Ontário<sup>2</sup>, e que, na ausência de legislação nacional sobre o tema são seguidos pela Agência Portuguesa do Ambiente.

<sup>2</sup> Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act”, Ministry of the Environment, April 15, 2011).

Da avaliação efetuada, constatou-se que existem algumas amostras, de solo contaminado, com concentrações acima dos valores de referência, nomeadamente, PCB, arsénio, mercúrio, chumbo, PAHs, fluoranteno, Benzo(a) anthraceno e Benzo(a)pireno.

De salientar, que os dados analíticos se centram em amostras recolhidas até aos 5 m de profundidade, não tendo sido aferido o volume de terras contaminados.

Neste âmbito, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, que estabelece o regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, abreviadamente designados de Resíduos de Construção e Demolição - RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação, foi elaborado um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) referente ao Loteamento da Malha 2 do PPA (Anexo VI do Volume III).

### 3.10 Fase de funcionamento

#### 3.10.1 Volume de tráfego gerado

No âmbito do projeto de loteamento foi elaborado um estudo de tráfego (TIS, 2019) o qual teve como objetivo a análise prévia do desempenho da rede rodoviária envolvente ao empreendimento a construir, bem como analisar os efeitos na rede rodoviária resultantes da implantação do projeto (Anexo VII do volume III).

Os efeitos na rede rodoviária resultantes dos fluxos gerados pela implantação do projeto, foram avaliados para diferentes cenários de construção de número de fogos residenciais, nomeadamente:

- Cenário 1 – 919 fogos;
- Cenário 2 – 1200 fogos;
- Cenário 3 – 800 fogos.

Com base na matriz origem/destino atual foram calculadas as matrizes futuras às quais foi acrescentada a geração associada ao novo uso do solo previsto e a “evolução endógena” do tráfego automóvel (Figura 3.21).

O cálculo dos fatores considerados para determinar a evolução endógena do tráfego tem por base a consideração da evolução estimada para um conjunto de variáveis, designadamente da população e do emprego, do poder de compra e da taxa de motorização, das transformações urbanísticas e das alterações que irão ocorrer nos padrões de mobilidade, decorrentes também da política de mobilidade adotada para o município do Porto.

Através dos cálculos efetuados, obtiveram-se as seguintes taxas de crescimento anuais:



Figura 3.21 - Taxas de crescimento anuais.

Tendo em conta os três cenários em estudo, os índices estabelecidos para o tráfego gerado pelo projeto, nas horas de ponta da manhã e da tarde de dia útil, bem como a distribuição entre os veículos entrados e saídos, são apresentados na Figura 3.22.

Projeto Alameda das Antas	TRIP <sup>(1)</sup>	Função de Geração	Unidade do Índice	HPM DU			HPT DU		
				Índice	%E	%S	Índice	%E	%S
Cenário 1	Apartment	919 fogos	uve / fogo	0,39	20%	80%	0,45	65%	35%
Cenário 2	Apartment	1 200 fogos	uve / fogo	0,39	20%	80%	0,45	65%	35%
Cenário 3	Apartment	800 fogos	uve / fogo	0,40	20%	80%	0,46	65%	35%

(1) Uso utilizado da bibliografia "Trip Generation" do Institute of Transportation Engineers, 8ª Edição, 2008

HPM DU - Hora de ponta da manhã de dia útil

HPT DU - Hora de ponta da tarde de dia útil

uve - Unidade de veículos ligeiros equivalente (um veículo pesado é igual a dois veículos ligeiros)

**Figura 3.22** - Índices para o tráfego gerado pelo projeto.

Com base nos índices apresentados, obtiveram-se os seguintes fluxos de viagens geradas e atraídas pelo projeto nas horas de ponta da manhã e da tarde de um dia útil, para os três cenários (Quadro 3.4).

**Quadro 3.4** - Fluxos de viagens geradas pelo projeto por cenário (Fonte: TIS, 2019)

Projeto	HPM			HPT		
	Entradas	Saídas	Total	Entradas	Saídas	Total
Cenário 1	73	290	363	272	146	418
Cenário 2	95	378	473	352	190	542
Cenário 3	63	254	317	238	128	366

Assim, estima-se que o Projeto apresente uma atração/geração máxima na hora de ponta da tarde de dia útil.

Tal como seria de esperar, devido à proposta de construção de um maior número de fogos, é para o cenário 2 que se prevê que esta atração/geração seja mais elevada. Assim, haverá um acréscimo de tráfego entre 9,2% (hora de ponta de manhã) e de 13,1% (hora de ponta da tarde).

### 3.10.2 Consumo e efluentes

#### Abastecimento de água

Durante a fase de funcionamento, a água utilizada para o abastecimento, será proveniente da rede pública de abastecimento que serve a área envolvente. Para tal, terá de ser requerida à entidade gestora autorização e ligação, caso seja necessária, bem como parecer quanto à capacidade da rede para suportar os usos nas condições temporárias e futuras.

Nesta fase, prevê-se que, cada lote terá o seu ramal de ligação à rede pública de abastecimento de água, sendo a rede interna abastecida pela rede pública independente de qualquer outro sistema de distribuição de água que possa existir com outra fonte de água.

Considerando a tipologia de usos subjacentes ao projeto urbanístico, apresentam-se no Quadro 3.5 os valores de capitação adotadas.

Quadro 3.5 – capitação estimada por uso	
Uso	Valor de capitação
Habitação	250 L/dia/hab.
Comércio	10 L/dia/m <sup>2</sup>
Estacionamento	5 L/dia/lugar
Espaços verdes	1,5 L/dia/m <sup>2</sup>

Com base na capitação estimada, prevê-se que o consumo total de água na fase de exploração do loteamento seja de cerca de 36,58 m<sup>3</sup>/h (Quadro 3.6).

**Quadro 3.6** – estimativa do consumo de água potável por lote

Uso	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6	Total	
	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(m <sup>3</sup> /h)
Habituação	148.250	139.500	118.000	118.000	139.500	148.250	811.500	33,81
Comércio	14.080	2.560	0	0	2.560	14.770	33.970	1,42
Estacionamento	1.590	1.770	1.245	1.245	1.850	1.640	9.340	0,39
Espaços verdes	3.097,5	5.440,5	3.055,5	3.055,5	5.440,5	3.099	23.188,5	0,97
<b>TOTAL</b>	<b>167.017,5</b>	<b>149.270,5</b>	<b>122.300,5</b>	<b>122.300,5</b>	<b>149.350,5</b>	<b>167.759</b>	<b>877.908,5</b>	<b>36,58</b>

De acordo com o perfil de consumo estimado, não se prevê a necessidade de alterar o loteamento das infraestruturas de água potável. Esta previsão deverá ser confirmada em fase de projeto de cada edifício, em conjunto com as Águas do Porto.

Adicionalmente, como forma de minimizar os valores acima estimados, poderão ser sugeridas algumas estratégias de gestão da água que terão como objetivos os seguintes pontos:

- Minimizar o consumo total da água;
- Maximizar o recurso a outras fontes de água, tais como reciclagem de águas;
- Maximizar o aproveitamento das águas residuais (pluviais e/ou cinzentas).

O objetivo da gestão sustentável é o de alcançar o “nZEB Water building” com necessidades de água quase nula, ou muito baixas, reduzindo assim os custos do serviço de água e de saneamento, garantindo a sustentabilidade do recurso água.

#### Águas residuais

Ao nível dos efluentes, estes resultam sobretudo de águas residuais do tipo doméstico. Há ainda a assinalar as águas pluviais geradas nos logradouros e nas coberturas (com baixo nível de contaminação), mas sobretudo aquelas geradas em pavimentos impermeáveis (estacionamentos e vias de circulação), com uma incidência de hidrocarbonetos e óleos.

As águas residuais domésticas geradas pelo empreendimento serão encaminhadas para a rede pública de águas residuais.

Considerando a tipologia de usos subjacentes ao projeto urbanístico e as capitações definidas para o abastecimento de água (com um fator de afluência de 0,90), apresentam-se no Quadro 3.7 os caudais de águas residuais domésticas produzidos na fase de exploração.

**Quadro 3.7** – estimativa de produção das águas residuais domésticas por lote

Uso	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6	Total	
	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(m <sup>3</sup> /h)
Habituação	133.425	125.550	106.200	106.200	125.550	133.425	730.350	30,43
Comércio	12.672	2.304	0	0	2.304	13.293	30.573	1,27
Estacionamento	1.431	1.593	1.121	1.121	1.665	1.476	8.406	0,35
Espaços verdes	2.788	4.896	2.750	2.750	4.896	2.789	20.870	0,87
<b>TOTAL</b>	<b>150.316</b>	<b>134.343</b>	<b>110.070</b>	<b>110.070</b>	<b>134.415</b>	<b>150.983</b>	<b>790.199</b>	<b>32,92</b>

Estima-se para a fase de exploração uma produção de águas residuais domésticas de cerca de 32,92 m<sup>3</sup>/h.

Face aos caudais estimados, não se prevê a necessidade de alterar o loteamento das infraestruturas de águas residuais domésticas. Contudo, esta previsão está próxima do limite da capacidade de transporte dos coletores públicos, motivo pelo qual esta situação deverá ser confirmada em fase de projeto de cada edifício, em conjunto com as Águas do Porto.

#### Águas pluviais

No que concerne aos efluentes de águas pluviais recolhidos, apresentam-se no Quadro 3.8 os caudais captados pelo sistema de drenagem de águas pluviais na fase de exploração.

**Quadro 3.8** – estimativa de produção das águas residuais domésticas por lote

Ocupação	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6	Total	
	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(l/dia)	(m <sup>3</sup> /h)
Área impermeável	9.059.040	11.81.744	8.120.736	8.120.736	11.81.744	9.059.040	57.983.040	2.415,96
Área permeável	473.472	1.834.272	756.000	756.000	1.834.272	473.472	6.127.488	255,31
<b>TOTAL</b>	<b>9.532.512</b>	<b>13.646.016</b>	<b>8.876.736</b>	<b>8.876.736</b>	<b>13.646.016</b>	<b>9.532.512</b>	<b>64.110.528</b>	<b>2.671,27</b>

As estimativas apresentadas, tiveram como pressuposto, um período de retorno de 10 anos, com um tempo de chuvada de 5 minutos e uma precipitação de 2,0 l/min.m<sup>2</sup>.

Face aos caudais estimados, prevê-se que será necessário rever as infraestruturas de águas pluviais. Esta previsão deverá ser confirmada em fase de projeto, em conjunto com as Águas do Porto.

#### Energia

Em termos energéticos o principal tipo de energia utilizado será a energia elétrica, acessível através da rede elétrica que serve a área.

A energia elétrica será utilizada para o funcionamento dos espaços comerciais e habitacionais e redes técnicas. Acresce ainda o consumo de gás, no caso das unidades habitacionais.

O uso de gasóleo está associado sobretudo à circulação de veículos pesados no cais de carga e descarga, para abastecimento do espaço comercial, e a ações de manutenção (circulação de veículos e maquinaria).

Ao nível do consumo estima-se que no total serão consumidos por mês 602.192,4 kwh/mês (Quadro 3.9)

**Quadro 3.9** – estimativa do consumo de energia por lote

Uso	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6	Total
	(kWh/mês)						(kWh/mês)
Habitação	74.306,55	70.126,2	57.108,45	57.108,45	70.126,2	74.306,55	403.082,4
Comércio	16.896	3.072	0	0	3.072	17.724	40.764
Estacionamento	31155	27.972	18.858	18.858	27.972	33.531	158.346
<b>TOTAL</b>	<b>122.357,55</b>	<b>101.170,2</b>	<b>75.966,45</b>	<b>75.966,45</b>	<b>101.170,2</b>	<b>125.561,55</b>	<b>602.192,4</b>

### **3.10.3 Resíduos**

Durante a fase de exploração predominarão os Resíduos Sólidos Urbanos cuja produção será orientada pelo cumprimento da regulamentação em matéria de resíduos de caráter setorial e municipal em termos de infraestruturas, equipamentos de recolha e gestão e encaminhamento para destino final adequado.

Nesta fase não é possível aferir quantidades relativas à produção prevista de RSU.

### 3.11 Ações suscetíveis de causar impactes

Em processo de avaliação de impacte ambiental, a avaliação é realizada tendo em conta as ações associadas às fases de construção e funcionamento.

Quanto à fase de desativação não é alvo de avaliação, na medida em que esta está condicionada pela desativação das unidades habitacionais e restantes atividades não sendo expectável a desativação deste projeto num horizonte temporal facilmente alcançável à escala da avaliação de impactes e tendo em conta a dificuldade de prever as condições ambientais locais e instrumentos de gestão territorial e legais então em vigor, não se identificam quaisquer ações associadas a esta fase.

No Quadro 3.10 identificam-se as principais ações potencialmente suscetíveis de causar impacte pelo projeto.

Estas atividades traduzem-se num conjunto de aspetos socio-ambientais potencialmente indutores de impactes que no contexto do presente estudo serão avaliados no Capítulo 5.

**Quadro 3.10** - Principais atividades indutoras de impactes sobre a área envolvente.

Fase	Ação	Descrição
Construção	Instalação/operação e desativação do Estaleiro	Durante a fase de construção haverá a necessidade de instalar um estaleiro de apoio à obra, o qual será instalado no interior da malha 2 do PPA
	Corte de vegetação	Antes das operações de movimentação de terras proceder-se-á ao corte e limpeza da vegetação existente na área de intervenção (sobretudo arbustos).
	Movimentação de terras: Escavações e Aterros	Para atingir as cotas de projeto será necessário proceder à movimentação de terras nomeadamente, escavações e aterros.
	Movimentação de veículos pesados e máquinas	Durante a fase de construção serão utilizados diversos veículos pesados que serão utilizados na modelação do terreno, no transporte dos diversos materiais para as obras de construção;
	Construção dos edifícios do loteamento	Corresponde à construção dos edifícios, resultante da operação do loteamento, presença de pessoas e veículos associados à obra com todas as operações inerentes
Funcionamento	Presença do Edificado	O loteamento ocupará uma área de cerca de 2,9 ha que serão ocupados por edifícios os quais procederão à impermeabilização do local de implantação.
	Utilização do edificado	Com ocupação do edificado haverá um aumento da produção de efluentes líquidos, ruído, e resíduos e do consumo de água e energia.
	Mobilidade	Com a presença dos edifícios e respetiva ocupação a movimentação de veículos ligeiros será incrementada e respetiva emissão de efluentes gasosos.

*(Pagina intencionalmente deixada em branco)*



## 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 a análise dos impactos provocados pelo projeto.

As componentes alvo de caracterização, de acordo com o regime jurídico de AIA em vigor, são as seguintes:

- Clima e alterações climáticas;
- Geologia e geomorfologia;
- Recursos Hídricos Subterrâneos;
- Recursos Hídricos Superficiais;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Solo e uso do solo;
- Ordenamento do território;
- Biodiversidade;
- Paisagem;
- Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico;
- População e Saúde Humana.

A abrangência da caracterização a realizar em cada uma das componentes terá em conta as especificidades da intervenção e a área potencialmente afetada pelo projeto em análise, adotando-se metodologias próprias que serão apresentadas nos subcapítulos respeitantes a cada uma das componentes em estudo.

Neste enquadramento há que salientar que o projeto sujeito a procedimento de AIA se insere na Malha 2 do PPA.

### 4.1 Clima e Alterações Climáticas

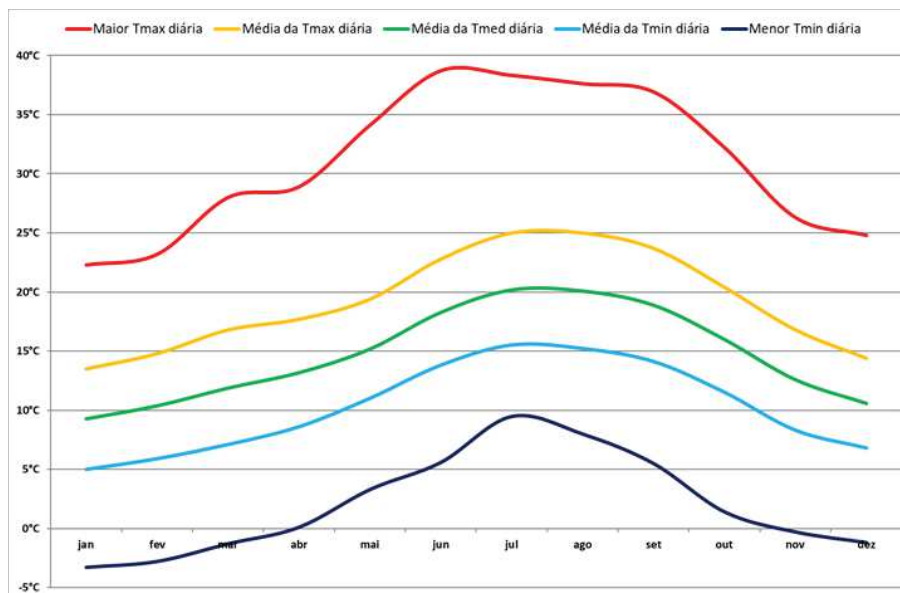
#### 4.1.1 Enquadramento climático

No concelho do Porto o clima é classificado como Csb de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger o que corresponde a um clima mediterrânico, mais concretamente um clima temperado húmido com Verão seco e quente. No inverno existe muita mais pluviosidade do que no verão.

O enquadramento climático foi estruturado sobre as normais climatológicas registadas no Porto/Serra do Pilar, na Estação Climatológica (546), a uma altitude de 93 m, no período entre 1971 e 2000. No entanto deverá ter-se presente que a intensa artificialização do território, com alterações profundas na micro-morfologia /rede viária, edificado, espaços verdes, etc.) e na fidiologia interna da cidade do Porto, introduzem modificações substantivas na temperatura, na direção e na intensidade dos ventos (CEGOT, 2018).

A temperatura média no Porto (Figura 4.1) é da ordem de 14,7°C. Julho e Agosto são os meses mais quentes do ano com temperaturas médias próximas de 20°C. Em Janeiro, a temperatura média é 9,3°C sendo a temperatura média mais baixa de todo o ano. A média da temperatura máxima diária

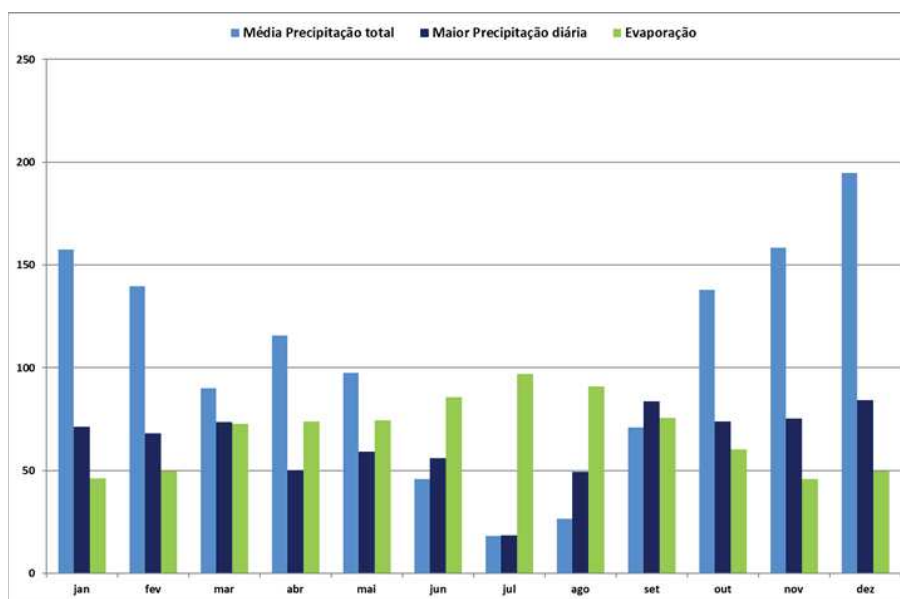
regista o seu valor máximo nos meses de Julho e Agosto (25,0°C). Pelo contrário, a média mais baixa da temperatura mínima registou-se em janeiro com um valor de 5,0°C.



**Figura 4.1** – Médias mensais de temperatura registadas no Concelho do Porto (1971-2000).

Nos meses de inverno existe muita mais pluviosidade do que no verão (Figura 4.2). De facto, entre os meses de outubro e fevereiro observam-se níveis de pluviosidade médios superiores a cerca de 140 mm. Os valores mínimos, inferiores a 30 mm de precipitação total mensal, registam-se nos meses de julho e agosto. No entanto, a avaliação dos níveis de maior precipitação diária revela uma certa homogeneidade com a ocorrência de valores superiores a 50 mm diários durante praticamente todos os meses do ano com a exceção de julho.

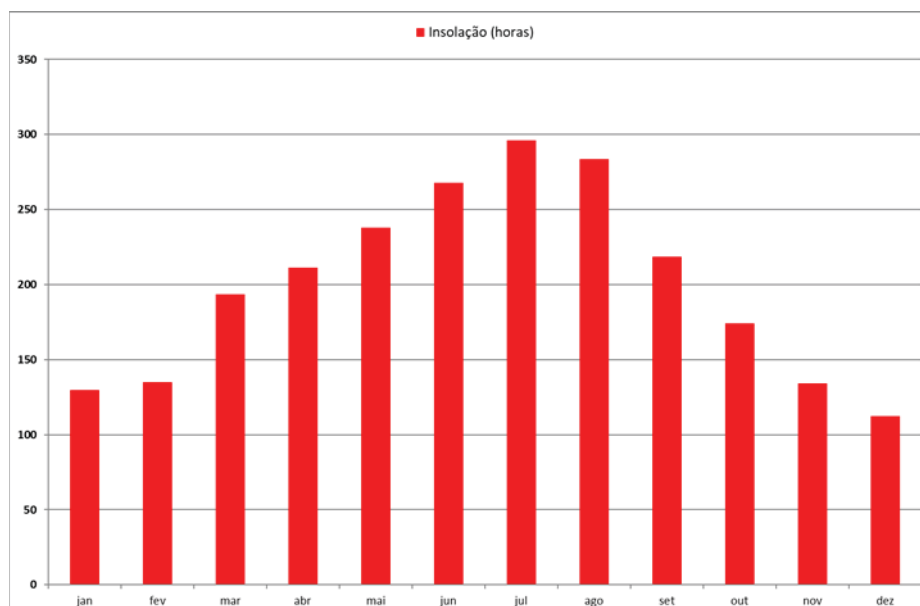
Tal como seria esperado face à caracterização climática atribuída a este local, a evaporação máxima ocorre entre março e setembro com destaque para o período entre junho e agosto em que os valores mensais de evaporação se situam em níveis superiores a 75 mm.



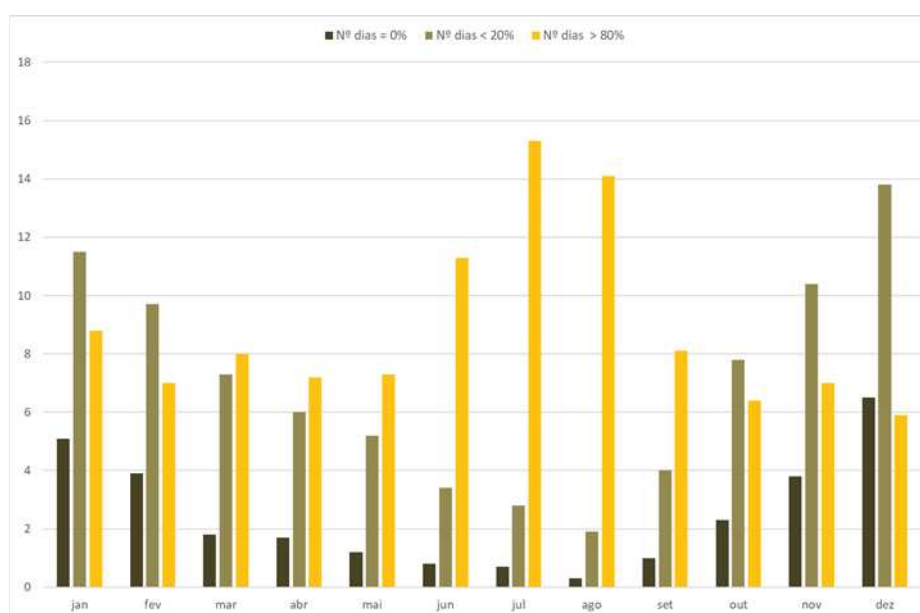
**Figura 4.2** – Níveis médios de precipitação e evaporação (em mm) registados no Concelho do Porto (1971-2000).

As médias mensais de insolação revelam um padrão semelhante ao da evaporação com valores superiores a cerca de 200 horas mensais entre os meses de abril e setembro (Figura 4.3). Valores

mínimos inferiores a 150 horas registam-se entre dezembro e fevereiro. Na Figura 4.4 representa-se a evolução mensal do número de dias com determinado nível de insolação. É relevante salientar que entre novembro e fevereiro mais de um terço dos dias tem uma insolação limitada a valores inferiores a 20%: em dezembro tal acontece em 45% dos dias.

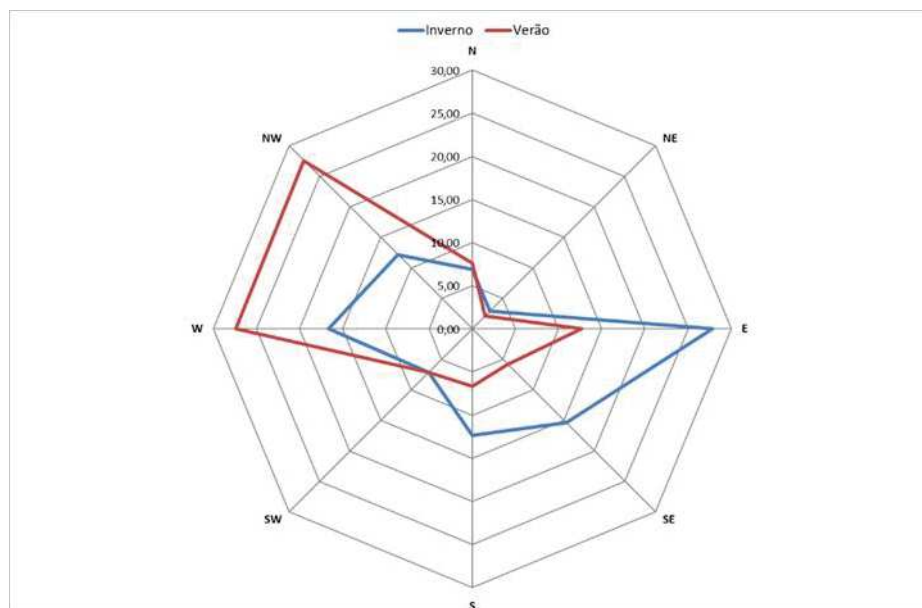


**Figura 4.3** –Médias mensais de insolação em número de horas registadas no Concelho do Porto (1971 a 2000).



**Figura 4.4** –Médias de dias mensais com determinados níveis de insolação.

Na Figura 4.5 apresenta-se a distribuição da direção de vento registada no Porto. Uma análise do efeito da sazonalidade dos dados de vento aí registados revela diferenças importantes entre os meses mais quentes (Verão – abril a setembro) e os mais frios (Inverno – outubro a março). No Verão os ventos de W e NW surgem com maior predominância (>50%) enquanto que no Inverno existe uma maior prevalência de ventos dos sectores SE e E (55%).



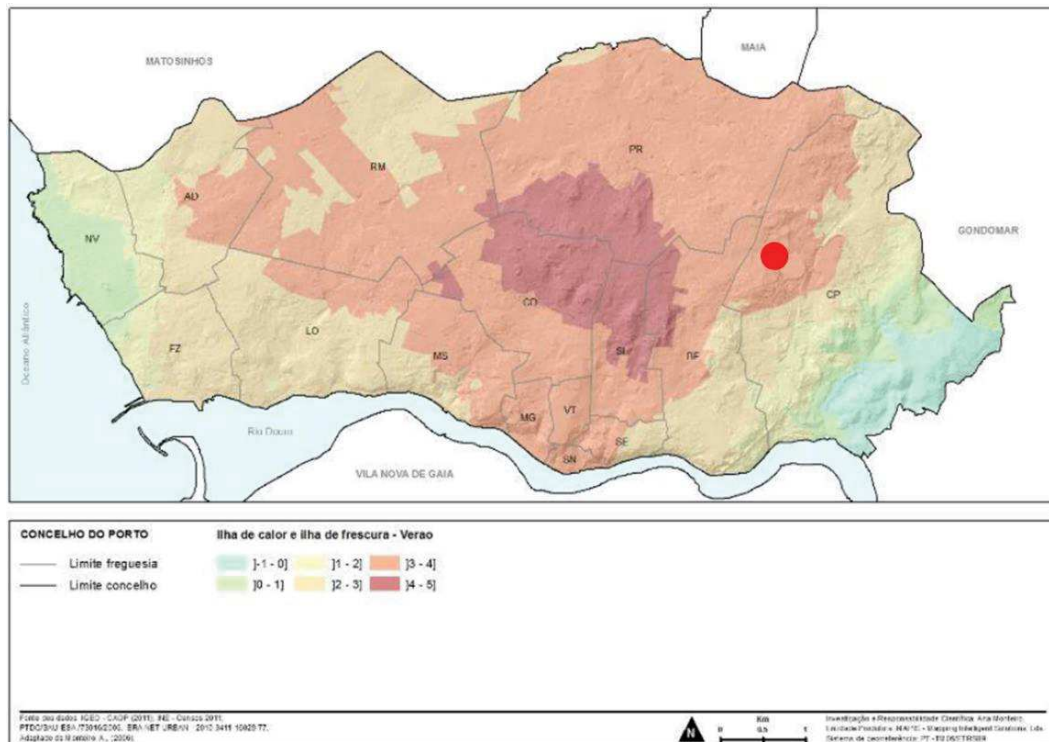
**Figura 4.5** - Rosa de ventos no Porto – efeito da sazonalidade (1971-2000).

A Figura 4.6 representa a distribuição mensal da intensidade média do vento sob a forma de uma rosa de ventos. Também neste caso, é visível uma forte sazonalidade com as intensidades de vento médias mais intensas (>21 m/s) a ocorrerem entre dezembro e fevereiro com vento do sector Sul, SW e W. A partir do mês de março, e até maio, as intensidades de vento mais intensas coincidem com ventos dos sectores NW e N. Os meses de agosto e setembro são aqueles que correspondem a uma maior presença de situações de calma (superiores a 2%); os ventos menos intensos ocorrem nos quadrantes de NE a SE.

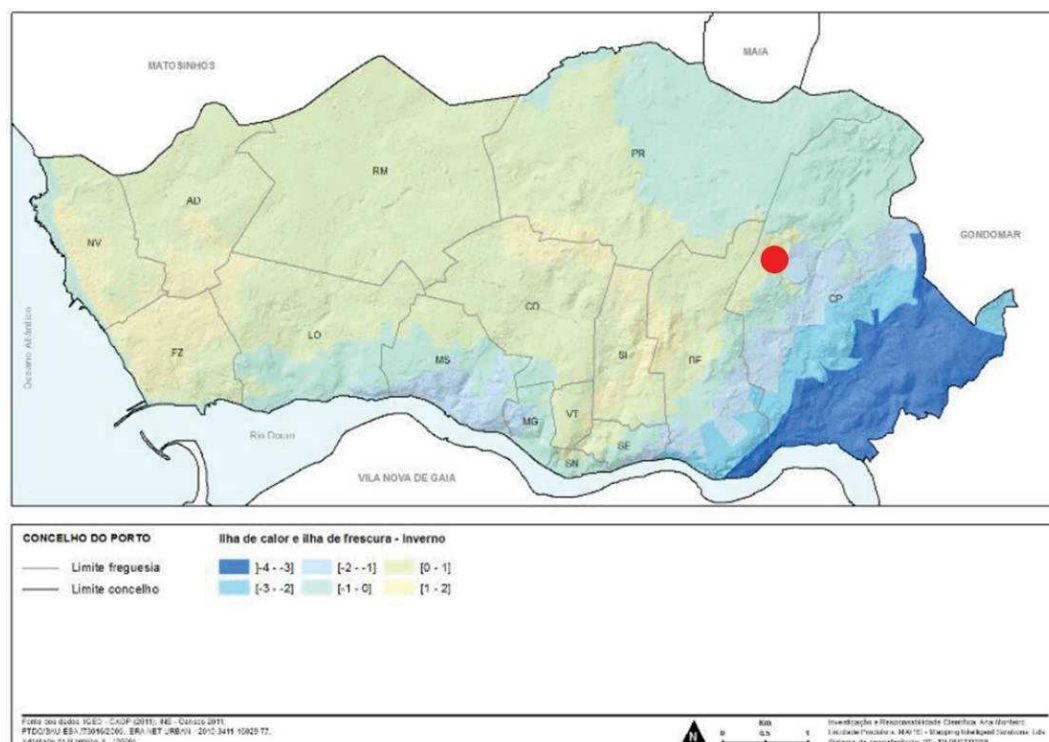
#### 4.1.2 Conforto bioclimático local

As condições geográficas naturais (altitude, distância ao mar, distância ao rio Douro, exposição solar, declive, etc.), a artificialização do uso do solo e a presença de volumetrias urbanas, reflete-se na existência dentro da cidade do Porto, de condições de conforto bioclimático muito diversas provocadas por uma diferenciação térmica, higrométrica e anemométrica intra-urbana.

Estudos realizados com medições itinerantes de temperatura (CEGOT, 2018) revelam como muito provável ocorrência de ilhas de calor e de frescura nas áreas delineadas nas Figuras 4.6 e 4.7. Com base nestes estudos obtém-se para a área da implantação do loteamento urbano da Malha 2 do Plano de Pormenor das Antas (PPA) uma anomalia térmica de verão de cerca 3-4°C e uma anomalia térmica de inverno entre 0 e 1°C.



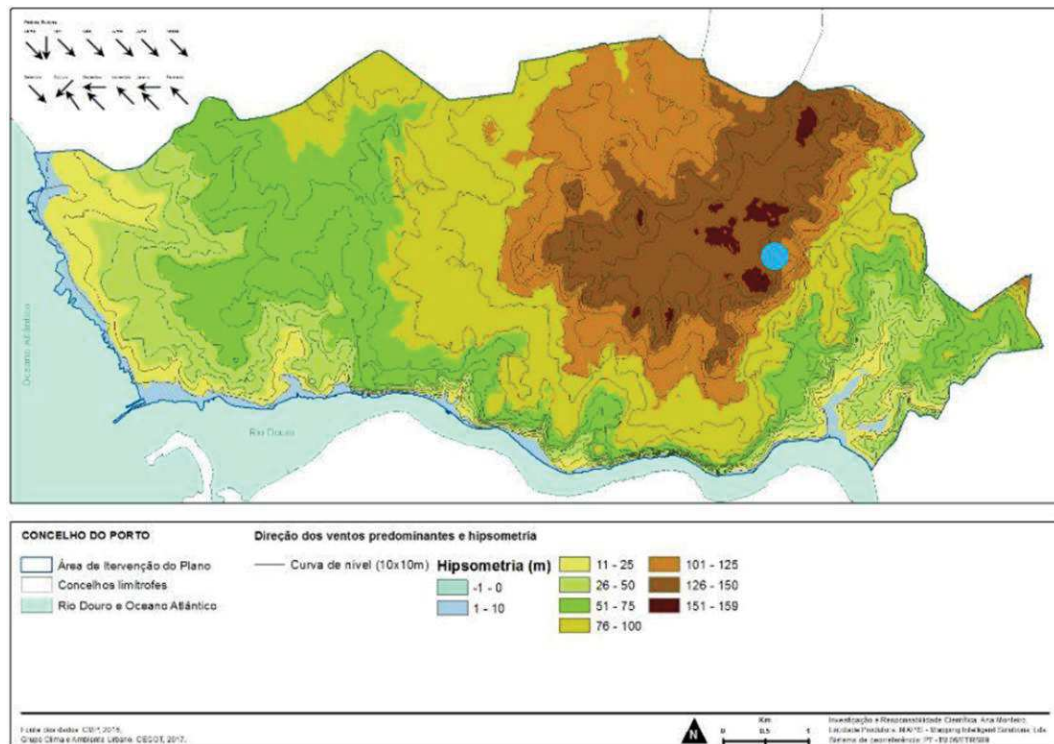
**Figura 4.6** - Anomalia térmica provável no verão (adaptado de CEGOT, 2018). A vermelho está marcada a localização do loteamento urbano da malha 2 do PPA.



**Figura 4.7** - Anomalia térmica provável no inverno (adaptado de CEGOT, 2018). A vermelho está marcada a localização do loteamento urbano da malha 2 do PPA.

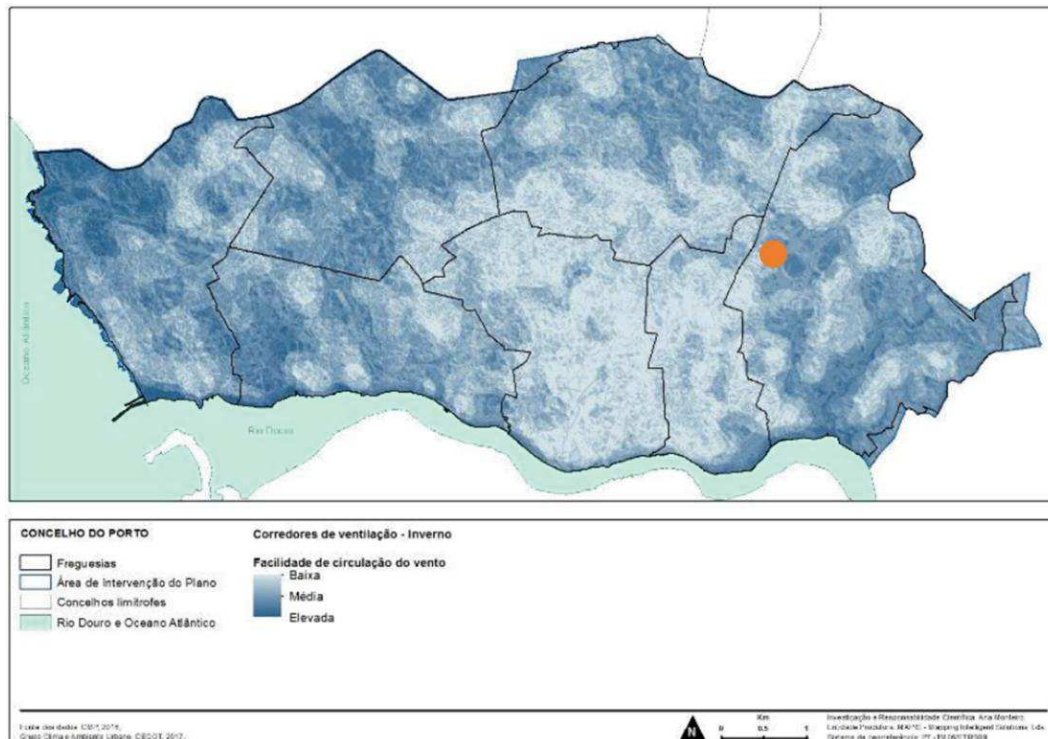
O estudo desenvolvido pelo CEGOT (2018) confirma esta conclusão quando compara os mapeamentos obtidos com imagens térmicas e conclui que “a área do Estádio do Dragão é repetidamente uma bolsa de calor”.

O local de implantação do loteamento urbano da Alameda das Antas situa-se na zona leste do concelho do Porto. Trata-se da zona de maior altitude com cotas entre 122 e 136 m. Este local apresenta (Figura 4.8) uma forte exposição solar a ESE, num declive contínuo até ao vale do Rio Tinto. Nestas condições, o local fica bem exposto aos ventos do quadrante leste prevaletentes durante o inverno. Em situações de vento sinóptico fraco, haverá algum potencial para a formação de um escoamento fraco na direção NNW-SSE devido ao efeito de canalização do vale to Rio Tinto.



**Figura 4.8** - Hipsometria do concelho do Porto e ventos mensais dominantes (adaptado de CEGOT, 2018). A azul está marcada a localização do loteamento urbano da malha 2 do PPA.

O estudo da CEGOT (2018) mostra que, durante a época fria, a área de implantação do loteamento se localiza numa zona com facilidade de ventilação média a elevada (Figura 4.9).



**Figura 4.9** – Corredores de ventilação na época fria do ano (setembro a fevereiro) (adaptado de CEGOT, 2018). A castanholinha está marcada a localização do loteamento urbano da malha 2 do PPA.

### 4.1.3 Projeções climáticas

As alterações climáticas são uma realidade evidente demonstradas pela ocorrência de tendências diversas: as temperaturas estão a aumentar, os padrões da precipitação estão a mudar, os glaciares e a neve estão a derreter e o nível médio das águas do mar está a subir. É de esperar que estas alterações prossigam e que se tornem mais frequentes e intensos os fenómenos climáticos extremos que acarretam perigos como inundações e secas. Na Europa, os impactos e as vulnerabilidades no que respeita à biodiversidade, à economia, ao território e à saúde humana diferem entre regiões, territórios e setores económicos. Torna-se assim da maior relevância adicionar ao processo de tomada de decisão informação sobre as tendências climáticas antecipadas para a área de estudo.

Para tal utiliza-se a Ficha Climática para o Porto produzida no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local e que é parte integrante do ‘Manual para a avaliação de vulnerabilidades futuras’.

As principais alterações climáticas projetadas para a cidade do Porto até ao final do século XXI são as seguintes:

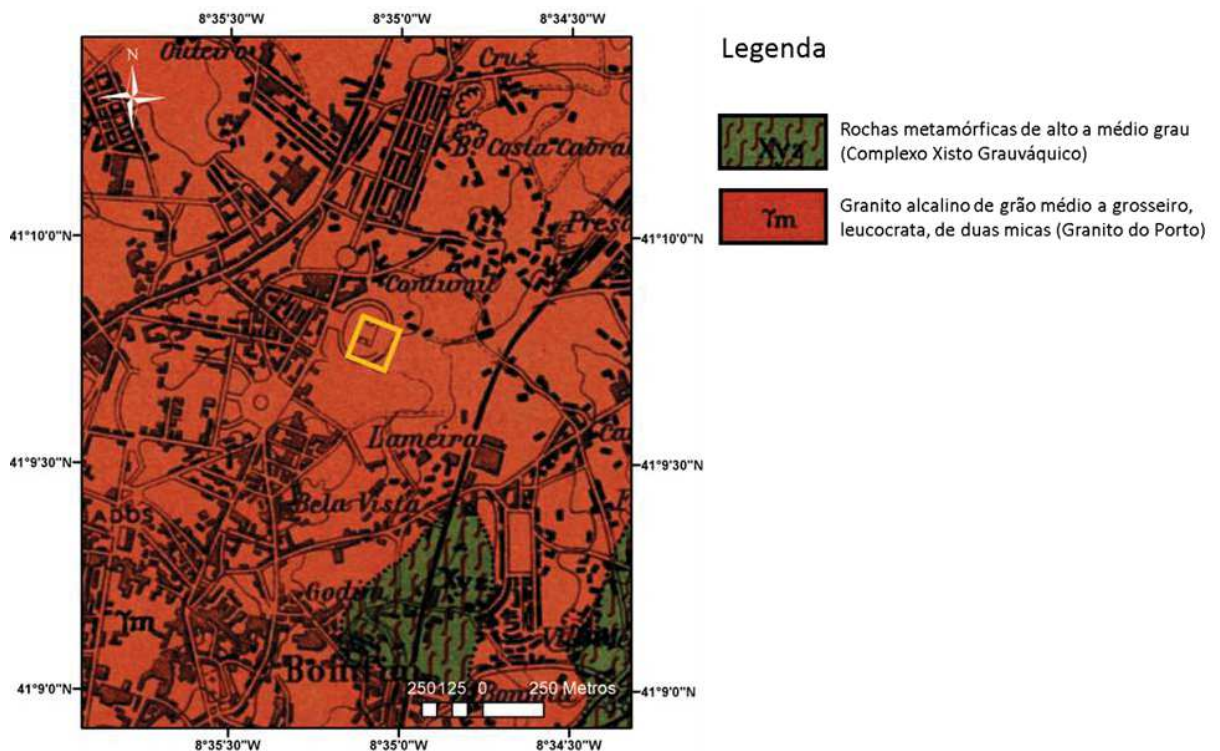
- Temperatura:
  - Média anual e sazonal: Subida da temperatura média anual, entre 1°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no verão e outono (entre 2°C e 5°C). Esta projeção é confirmada pelos registos de temperatura existentes desde 1901: o incremento anual mais elevado da temperatura média máxima tem ocorrido na primavera (+0,019°C/ano), enquanto na temperatura média mínima tem sido no inverno e no outono (+0,007°C/ano) (CEGOT, 2018).
  - Dias muito quentes: Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas  $\geq 20^{\circ}\text{C}$ .
  - Ondas de calor: Ondas de calor mais frequentes e intensas.

- Precipitação:
  - Média anual: Diminuição da precipitação média anual, sendo mais acentuada no final do séc. XXI, e podendo variar entre 3% e 25% nesse período.
  - Precipitação sazonal: Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (podendo variar entre -19% e +17%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 10 e 35% na primavera e entre 9% e 36% no outono.
  - Secas mais frequentes e intensas: Diminuição do número de dias com precipitação, entre 12 e 29 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas.
- Fenómenos extremos:
  - Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais).
  - Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais).

## 4.2 Geologia e Geomorfologia

### 4.2.1 Enquadramento geológico-estrutural e geomorfológico

A área em estudo está abrangida pela folha 9-C da Carta Geológica de Portugal na escala 1:50000 (Figura 4.10).



**Figura 4.10** – Extrato da Carta Geológica de Portugal na escala 1:50.000, Folha 9-C (Carrington da Costa & Teixeira 1957), com a localização do terreno de implantação da Malha 2 do Loteamento das Antas.

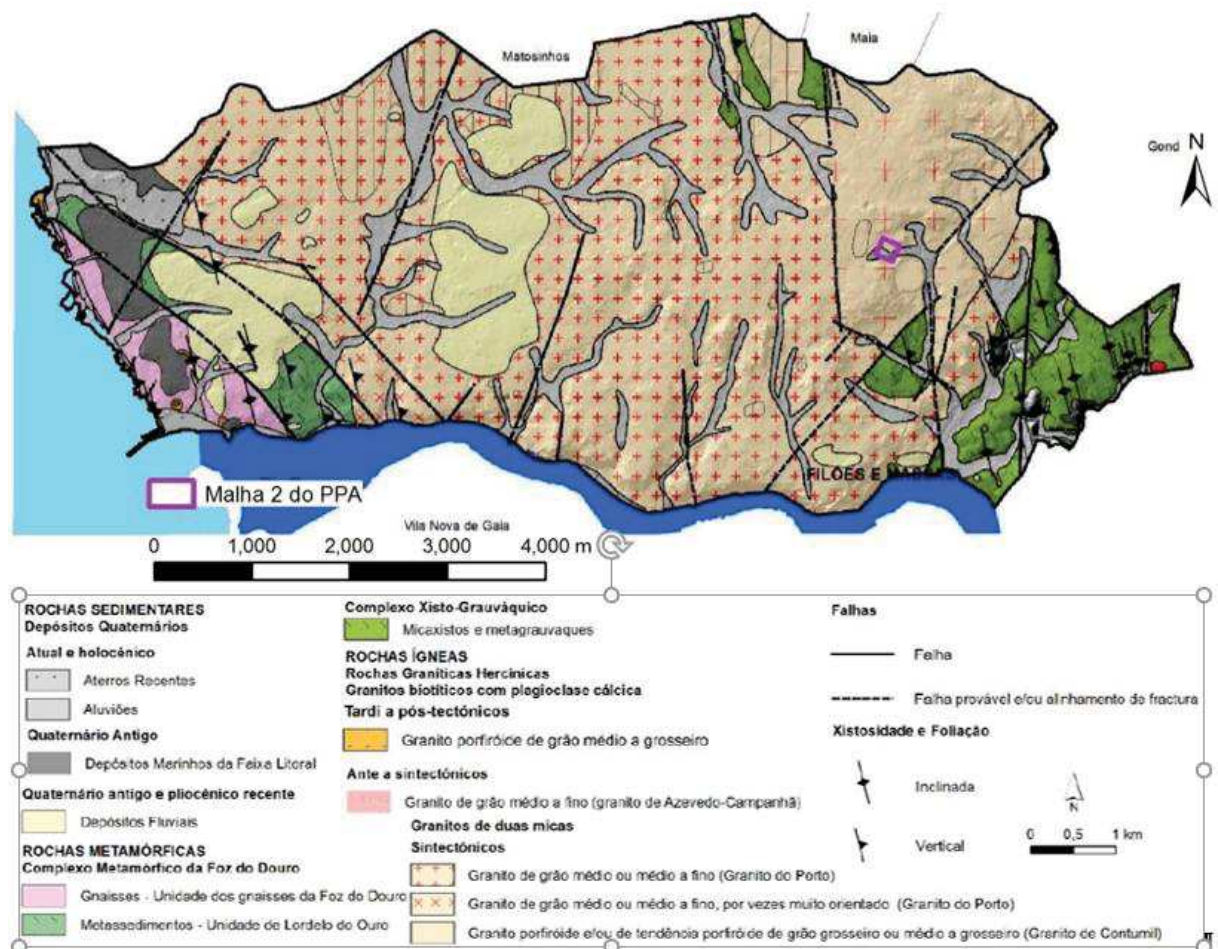
Genericamente, a região envolvente à área deste projeto é dominada por rochas ígneas, nomeadamente, granitos de duas micas (predomínio da moscovite em relação à biotite), com plagioclase (albite) dominante em relação aos feldspatos potássicos (ortóclase) e sintectónicos relativamente à terceira fase (D3) de deformação hercínica. Estes granitos instruíram as rochas do Complexo Xisto Grauváquico (ante-Ordovícico) nas quais induziram metamorfismo de contacto, sendo estas dominadas por micaxistos e metagrauvaques (CMP, 2003). Na zona ocidental da cidade



do Porto (Figura 4.11), ocorre ainda um outro conjunto de rochas metamórficas de alto grau (predominantemente gnaisses e, pontualmente, anfíbolitos), designado por Complexo Metamórfico da Foz do Douro (Noronha & Leterrier, 2000).

Este complexo materializa, nesta região, um importante acidente tectónico, a Faixa de Cisalhamento Porto-Tomar (com direção NO-SE), que separa a Zona Centro Ibérica (a NE) da Zona Ossa Morena (a SO) (Chaminé et al., 2003). Na região ocorrem ainda diversos depósitos sedimentares de cobertura, em particular depósitos fluviais e aluviões. Na zona costeira surgem ainda alguns depósitos sedimentares marinhos (Carrington da Costa & Teixeira 1957; CMP, 2003).

No que diz respeito à área de implantação do loteamento em análise, esta encontra-se localizada sobre uma das fácies do granito do Porto, designada por Granito de Contumil, o qual corresponde a um granito sintectónico de duas micas, porfiróide ou de tendência porfiróide, de grão grosseiro ou médio a grosseiro (CMP, 2003). Na área de implantação ocorrem ainda depósitos sedimentares não consolidados, correspondentes a aluviões de idade recente – Holocénico (CMP, 2003) (Figura 4.11).



**Figura 4.11** – Mapa geológico do concelho do Porto (Fonte: Carta Geotécnica do Porto; retirado de CMP, 2018), com a localização do terreno de implantação da Malha 2 do Loteamento das Antas.

O domínio de plagioclase neste granito (um dos minerais mais facilmente alteráveis do conjunto de silicatos das rochas ígneas intrusivas) e a densa rede de diáclases são responsáveis pelo elevado grau de meteorização deste substrato. Esta elevada alteração do granito levou mesmo, em alguns locais (nomeadamente em alguns locais do concelho Matosinhos), à formação de depósitos de caulino sedimentar que foram alvo de exploração no século passado.

Dado o conhecimento prévio sobre a elevada alterabilidade das rochas graníticas nesta região, foi realizado um estudo de prospeção geotécnica na área de implantação da Malha 2 do Plano de Pormenor das Antas, com a execução de 9 sondagens mecânicas e ensaios geotécnicos in situ (Ensaio de Penetração Dinâmica – SPT; Ensaios de Permeabilidade do Tipo Lefranc) (Mota-Engil, 2019) (Anexo VIII do volume III).

Em termos de perfil vertical, verifica-se que existe uma grande alterabilidade do substrato rochoso, mesmo em profundidade. Genericamente, o terreno consiste num horizonte de aterro, constituído por areias médias a grosseiras (por vezes com cascalhos) e, mais esporadicamente por leitos com uma componente silto-argilosa. A espessura desta camada é variável (4- 13 m) em resultado da inclinação do terreno. Abaixo deste surge um horizonte correspondente ao solo residual granítico (areia média a fina), com uma espessura entre 2 e 5 m, seguido do granito de grão grosseiro, maioritariamente alterado a muito alterado. Pontualmente, surgem, no seio do granito, filões aplito-pegmatíticos (Mota-Engil, 2019).

No que se refere à geomorfologia, a região do Porto é uma área aplanada, com ocorrência de relevos pouco pronunciados (Carrington da Costa & Teixeira 1957; CMP, 2003). Na cidade do Porto, as zonas mais declivosas localizam-se nas vertentes do rio Douro, o que associado à pronunciada rede de diaclasamento conferem a estas escarpas elevada instabilidade (CMP, 2003), com frequente queda de blocos e deslizamento de terras.

Em termos gerais, a área deste projeto está inserida numa zona de planalto. Não obstante, o terreno apresenta um desnível de 14 m no sentido noroeste para sudeste.

#### **4.2.2 Valores geológicos de interesse**

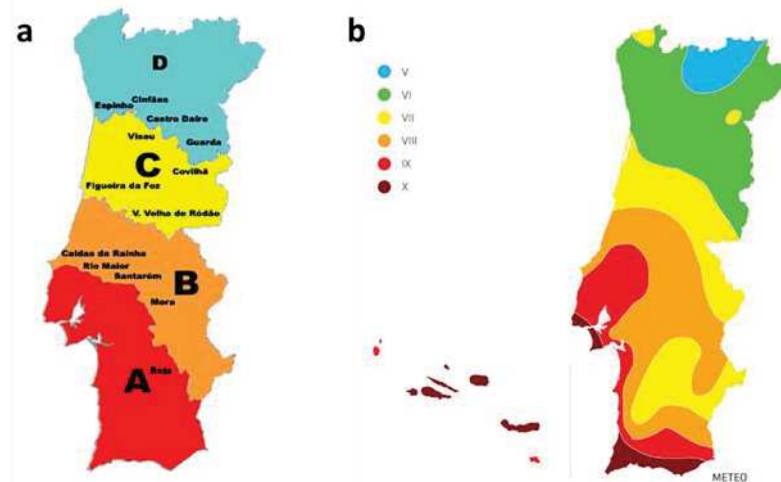
Na área de implantação do projeto não foi identificado património geológico relevante. Também na carta geológica não é feita qualquer referência à existência de património geológico digno de preservação (Carrington da Costa & Teixeira 1957).

O local também não é assinalado como Ponto de Interesse Geológico pelo Roteiro das Minas e Pontos de Interesse Mineiro e Geológico de Portugal (<http://www.roteirodeminas.pt/>). No concelho do Porto, o local de interesse geológico é a zona do Complexo Metamórfico da Foz do Douro que, como anteriormente referido, localiza-se na zona ocidental da cidade e afastado do local de implantação da Malha 2 do Plano de Pormenor das Antas.

#### **4.2.3 Estruturas e sismicidade**

Considerando a divisão territorial em quatro zonas distintas para fins de construção de edifícios e estruturas de engenharia, sob o ponto de vista da resposta à ação sísmica, estabelecida pelo Decreto-Lei 235/83 de 31 de maio, a região do Porto insere-se na zona menos crítica do território continental (Figura 4.12 a).

De acordo com as intensidades sísmicas máximas observadas até à presente data, o grau de intensidade máximo para esta região é considerado bastante forte a forte (grau IV) (Figura 4.12 b) segundo a escala de Mercalli Modificada (1956) e a escala macrossísmica europeia (1998), respetivamente.

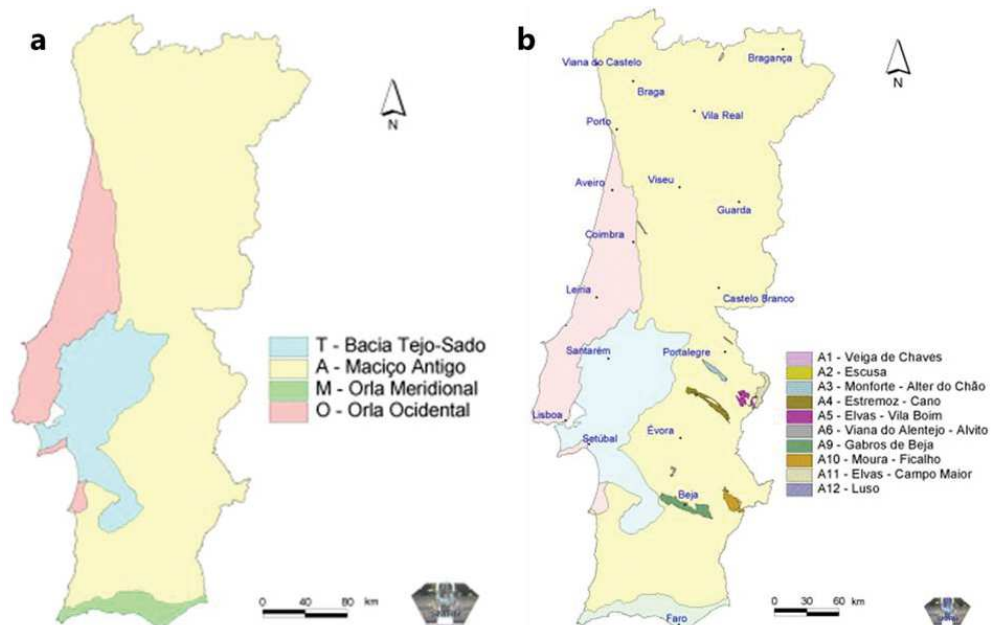


**Figura 4.12** – (a) Mapa do zonamento do território continental como resposta à ação sísmica (Decreto-Lei 235/83; retirado de [www.prociv.pt](http://www.prociv.pt)); (b) Mapa de intensidades sísmicas máximas para Portugal (retirado de <http://esg.pt/seismic-v/portuguese-historical-seismicity/>)

## 4.3 Recursos Hídricos Subterrâneos

### 4.3.1 Caracterização do Sistema Aquífero

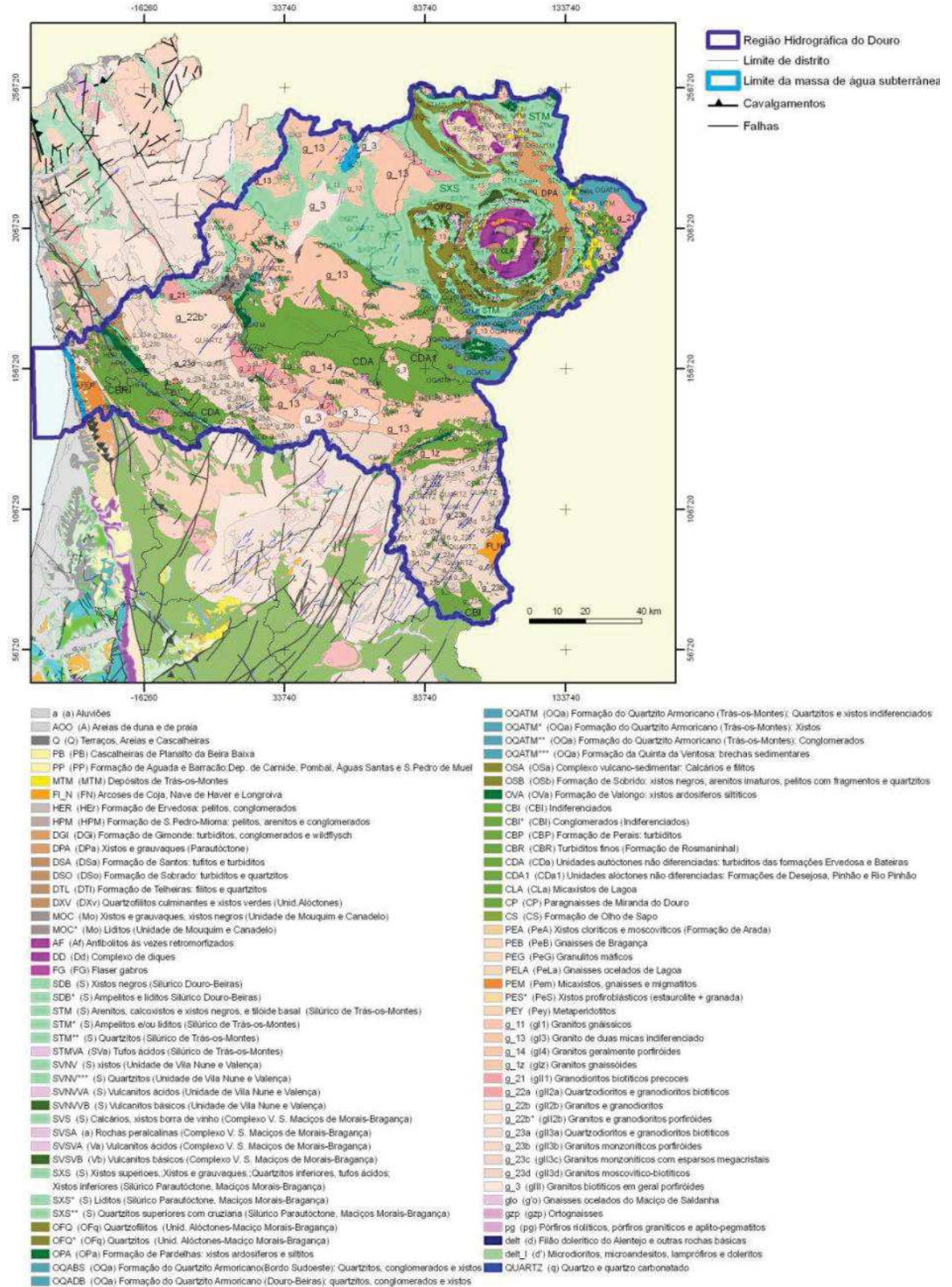
Do ponto de vista hidrogeológico, a zona onde se localiza a Malha 2 do Plano de Pormenor das Antas (PPA) está localizada na grande unidade hidrogeológica do Maciço Antigo (Figura 4.13a). Para esta grande unidade hidrogeológica estão individualizados 10 sistemas aquíferos (Figura 4.13b) que ocupam depressões instaladas no soco antigo Hercínico, sendo o restante território ocupado pelo sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (A0) (Figura 4.13b) e no qual se situa a região do Porto.



**Figura 4.13** – As grandes unidades hidrogeológicas definidas para o território continental português (a); Sistemas aquíferos definidos para a unidade hidrogeológica do Maciço Antigo (Fonte: SNIRH)

O sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (A0) tem uma extensão territorial vasta, abrangendo terrenos de todas as unidades geotectónicas com representação em território continental, nomeadamente da Zona Centro Ibérica (ZCI), da Zona Galiza Trás-os-Montes (ZGTM), da Zona Ossa Morena (ZOM) e da Zona Sul Portuguesa (ZSP). Por conseguinte, neste sistema estão

individualizadas várias massas de água associadas às bacias hidrográficas dos principais rios que atravessam a região. Neste caso em particular, a região em estudo está inserida no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (Figura 4.14), tal como definido no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (PGRH, 2012)

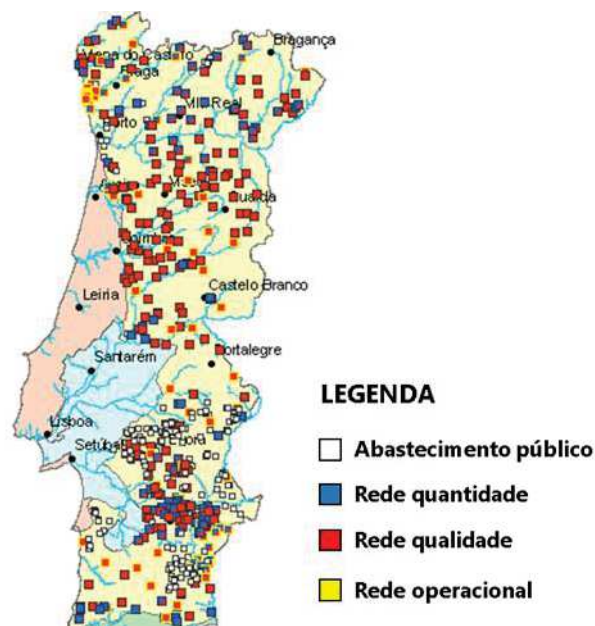


**Figura 4.14** – Delimitação da massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro e principais unidades e formações geológicas associadas (retirado de PGRH, 2012).

A dimensão desta massa de água é de aproximadamente 18735,92 km<sup>2</sup> e ocupa terrenos da ZCI e ZGTM (Figura 4.14). De referir que não foram feitas novas delimitações às massas de água da Bacia Hidrográfica do Douro no 2º ciclo do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (PGRH, 2016). Nesta região a precipitação média anual é 1034 mm/ano e o valor da taxa de recarga é considerado como 10 % deste valor de precipitação para uma área de recarga assumida como igual à dimensão da própria massa de água, ao que corresponde uma disponibilidade hídrica subterrânea anual estimada em cerca de 968,65 hm<sup>3</sup>/ano (PGRH, 2012).

Apesar da grande diversidade de litologias com representação na área, interessa apenas considerar os aspetos relacionados com a geologia da Zona Centro Ibérica, onde os terrenos são maioritariamente constituídos por rochas granitoides e metassedimentos (xistos e grauvaques afetados por metamorfismo de grau variável). Nestas formações litológicas, com especial enfoque nas rochas graníticas que são as que interessam no caso em avaliação, a circulação subterrânea das águas é relativamente superficial (espessura com interesse hidrogeológico na ordem dos 70 a 100 m), pois é fortemente influenciada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços (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).

Apesar do número significativo de pontos de água subterrânea inventariados no sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (655 pontos, embora nenhum situado na cidade do Porto) (Figura 4.15), a vasta área ocupada por este sistema aquífero, a significativa variabilidade litológica e o facto de não se possuir informação para todos estes pontos, leva a que não seja possível efetuar-se uma caracterização pormenorizada da produtividade e caudais associados a cada litologia.



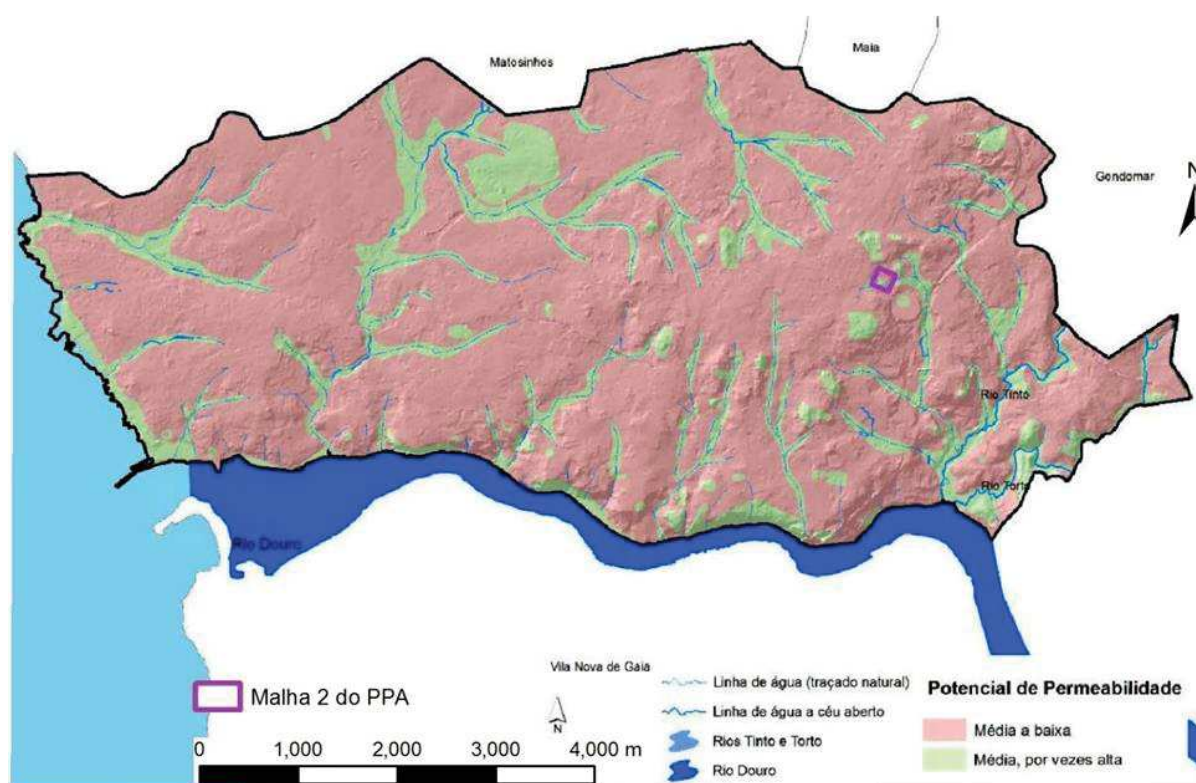
**Figura 4.15** – Distribuição dos pontos de água no sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (Fonte: SNIRH).

No entanto, com base nos dados disponíveis pode-se concluir que, no conjunto litológico predominante no suporte desta massa de água, os caudais raramente ultrapassam 1 L/s, pelo que nenhuma destas litologias pode ser considerada produtiva (PGRH, 2012; 2016). Pese embora este facto, estes valores de caudais são, em regra, suficientes para disponibilizar água para pequenos aglomerados populacionais (PGRH, 2012; 2016).

#### 4.3.2 Caracterização da unidade aquífera local

Na região do Porto, estão definidas 5 unidades hidrogeológicas (CMP, 2003), sendo que a área deste projeto se encontra sobre a designada Unidade 3, a qual corresponde a uma formação superficial permeável a semipermeável e porosa, características estas conferidas pelos depósitos de aterro, aluviões, solos residuais e ao maciço muito alterado. Esta formação assenta sobre uma outra formação também permeável a semipermeável do tipo fissural (maciço medianamente alterado a são com fraturas abertas) e, sobrejacente a esta, uma formação de carácter impermeável constituída pelo maciço moderadamente alterado com fraturas fechadas (CMP, 2003).

Cerca de 80% do território da cidade do Porto apresenta uma permeabilidade média a baixa e, apenas 20%, permeabilidade média, por vezes, alta (Figura 4.16), sendo que as zonas de maior permeabilidade superficial são as que correspondem a depósitos aluvionares como é possível constatar através da sobreposição das Figuras 4.11 e 4.16).



**Figura 4.16** – Mapa do potencial de permeabilidade e da rede hidrográfica do concelho do Porto (Fonte: Carta Geotécnica do Porto; retirado de CMP, 2018), com a localização do terreno de implantação da Malha 2 do PPA.

Estas formações são também apontadas como zonas de recarga preferencial para este sistema aquífero (PGRH, 2012).

Não obstante, a intensa fracturação e alteração das rochas graníticas na região, associado à intensa pluviosidade, em especial no outono e inverno, conferem a esta região condições hidrogeológicas favoráveis à circulação lenta das águas de infiltração, permitindo a existência de inúmeras fontes de caudais pequenos, mas permanentes, em vários pontos da cidade (Carrington da Costa & Teixeira 1957). Um estudo conduzido por Marques da Silva et al. (1997), na região do grande Porto, para averiguação da produtividade de furos verticais em formações xistentas e graníticas localizadas na margem norte do Rio Leça, indicou um valor médio de caudal de 1,1 L/s para o granito do Porto (Quadro 4.1).

**Quadro 4.1** - Valores estatísticos de caudais de furos verticais no granito do Porto (Marques da Silva et al., 1997).

Dados estatísticos	Valores nos granitos
n.º de furos	44
Caudal máximo (L/hora)	20.000
Caudal mínimo (L/hora)	290
média	4.096
Mediana	3.000
Desvio padrão	4.012

A área de implantação da Malha 2 abrange duas zonas de permeabilidades distintas (média a baixa e média) (Figura 4.16), sendo que a área de maior permeabilidade corresponde ao troço de material aluvionar depositado em parte deste terreno. Não obstante esta apreciação mais genérica, deverá considerar-se que toda a camada superficial foi remobilizada pela demolição e deposição posterior de resíduos de aterro, o que pode alterar significativamente a recarga superficial.

De acordo com o estudo de prospeção geotécnica efetuado no local, e pese embora a ocorrência de níveis argilosos mais consistentes, as camadas de aterro são constituídas por materiais bastante heterogêneos e soltos o que facilita a recarga superficial no local (Mota-Engil, 2019). A profundidade do nível freático é variável de acordo com a inclinação do terreno e surge entre os horizontes do aterro e do solo residual granítico (profundidade média do nível freático de 9 m à data). Segundo o mesmo estudo, os leitos argilosos, quando ocorrem, parecem condicionar a posição do nível freático, que se situa abaixo destes níveis (Mota-Engil, 2019).

#### 4.3.3 Caracterização hidrogeoquímica e vulnerabilidade dos sistemas hídricos

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

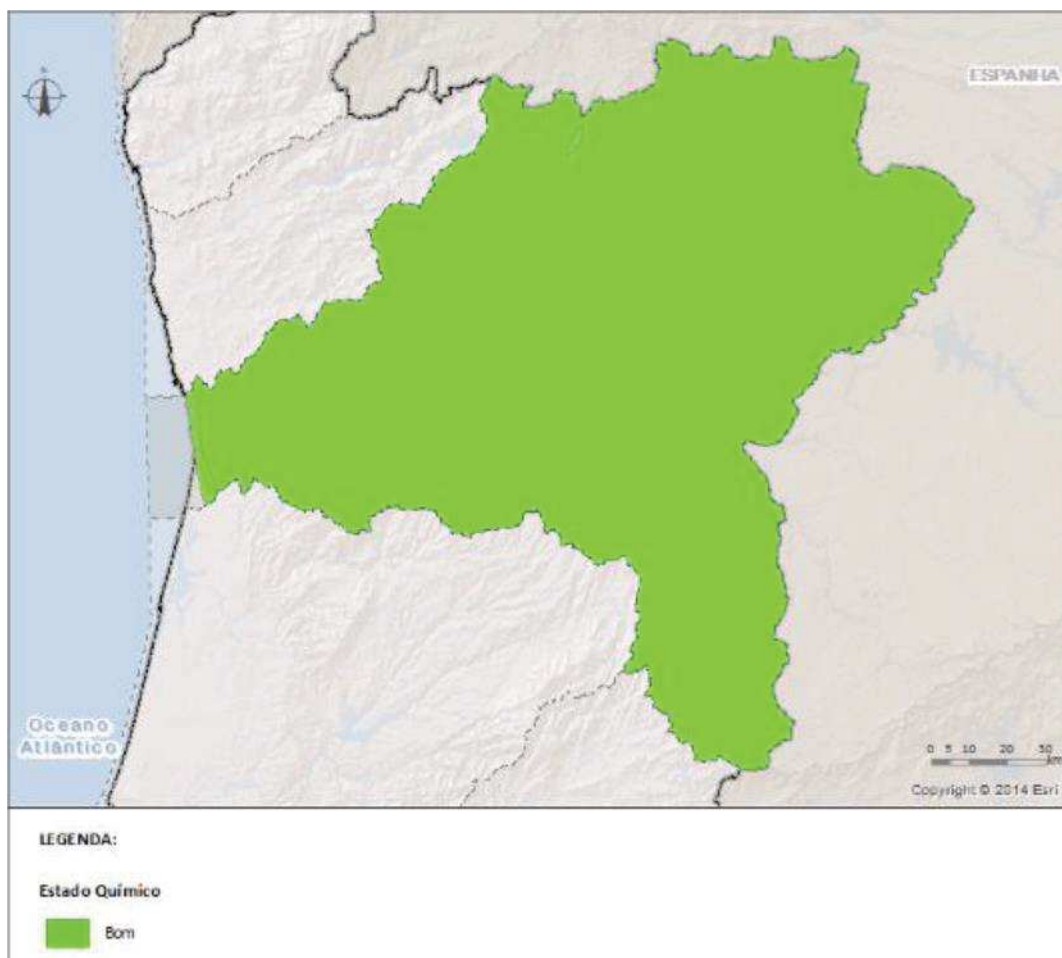
De acordo com a metodologia adotada pelos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH, 2016), considera-se que uma massa ou grupo de massas de água subterrâneas apresentam um bom estado químico sempre que:

- os dados resultantes da monitorização demonstrem que as condições definidas no n.º 2.3.2 do anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, estão a ser cumpridas;

ou

- os valores das normas de qualidade da água subterrânea, referidos no anexo I do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, e os limiares, estabelecidos em conformidade com o artigo 3.º e o anexo II do mesmo decreto-lei, não sejam excedidos em nenhum ponto de monitorização na massa de água subterrânea.

Considerando os dados de monitorização química de águas subterrâneas, a massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro pode ser globalmente considerada como apresentando um estado químico bom (Figura 4.17; PGRH, 2016).



**Figura 4.17** – Mapa do estado de qualidade química das massas de água subterrâneas no sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (retirado de PGRH, 2016).

No local foram recolhidas 3 amostras de águas subterrâneas para análise de diferentes compostos de natureza orgânica (TPH, BTEX, MTBE, ETBE, PAH, PBCs e VOCl) e elementos potencialmente tóxicos (Ag, As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Sb, Se, Sn, Tl, V e Zn). Duas das amostras foram recolhidas, em períodos distintos, num piezómetro (com profundidade de 11 m) localizado na parte central do terreno. A outra amostra foi recolhida numa das perfurações das sondagens geotécnicas anteriormente efetuadas (com profundidade de 19,5 m), localizada numa na extremidade SO do terreno e numa zona de gradiente mais baixo (RAMBOLL, 2019b).

Os resultados evidenciam que as águas subterrâneas recolhidas nesta área não evidenciaram concentrações excessivas dos vários parâmetros analisados (RAMBOLL, 2019b), tendo em consideração os valores dos limiares a nível nacional e normas de qualidade para águas subterrâneas de acordo com o estabelecido no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro para avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas (PGRH, 2016) e/ou os valores máximos admissíveis para águas de rega na legislação nacional (Decreto-Lei 236/1998) (Quadro 4.2).

De referir ainda que todos os parâmetros analisados, inclusive aqueles cujos valores paramétricos não constam nos documentos anteriormente indicados, foram comparados com os valores de referência indicados pelas normas de Ontário para águas subterrâneas destinadas a uso urbano e



comercial (OME, 2011), tendo-se verificado, também neste caso, que nenhum dos parâmetros ultrapassa as concentrações de referência indicadas (RAMBOLL, 2019b).

**Quadro 4.2** - Concentração máxima determinada para cada parâmetro nos pontos de amostragem localizados na Malha 2 do PPA e respetiva comparação com os limites de referência.

Parâmetro	Valor máximo determinado nas águas subterrâneas	Limiar <sup>1</sup>	Norma de Qualidade <sup>1</sup>	VMA <sup>2</sup>
Acenafteno (µg/L)	<0,1	0,0065		
Acenaftileno (µg/L)	<0,1	0,013		
Alumínio (mg/L)	n.d.			20
Antraceno (µg/L)	<0,02	0,1		
Arsénio (mg/L)	0,0083	0,01		10
Azoto Amoniacal (mg/L)	n.d.	0,5		
Benzeno (µg/L)	<0,2	1,0		
Benzo[a]antraceno (µg/L)	<0,02	0,0065		
Benzo[a]pireno (µg/L)	<0,01	0,01		
Benzo[b]fluoranteno (µg/L)	<0,02			
Benzo[g,h,i]perileno (µg/L)	<0,02	Σ=10		
Benzo[k]fluoranteno (µg/L)	<0,01			
Indeno[1,2,3-cd]pireno (µg/L)	<0,02			
Berílio (mg/L)	<0,001			1,0
Cádmio (mg/L)	<0,002	0,005		0,05
Chumbo (mg/L)	<0,002	0,01		20
Cloreto (mg/L)	n.d.		250	
Cobalto (mg/L)	0,0036			10
Cobre (mg/L)	0,0058			5,0
Condutividade (µS/cm)	n.d.		2500	
Crómio total (mg/L)	<0,001			20
Criseno (µg/L)	<0,02	0,0065		
Dibenzo[a,h]antraceno (µg/L)	<0,02	0,0065		
Etilbenzeno (µg/L)	<0,2	1,3		
Fenantreno (µg/L)	<0,02	0,0065		
Fluoranteno (µg/L)	<0,02	0,1		
Fluoreno (µg/L)	<0,05	0,0065		
Manganês (mg/L)	0,250			10
Molibedénio (mg/L)	<0,002			0,05

Parâmetro	Valor máximo determinado nas águas subterrâneas	Limiar <sup>1</sup>	Norma de Qualidade <sup>1</sup>	VMA <sup>2</sup>
Mercúrio (mg/L)	<0,0005	0,001		
MTBE (µg/L)	<0,2	0,65		
Naftaleno (µg/L)	<0,1	2,4		
Níquel (mg/L)	<0,003			2,0
Nitrato (mg/L)	n.d.		50	
Pesticidas (substância individual) (µg/L)	n.d.		0,1	
Pesticidas (total) (µg/L)	n.d.		0,5	
pH	n.d.	5,5-9		4,5-9,0
Pireno (µg/L)	<0,02	0,0065		
Selénio (mg/L)	0,0073			0,05
Sulfato (mg/L)	n.d.		250	
Tetracloroetileno (µg/L)	0,1	Σ=10		
Tricloroetileno (µg/L)	0,1			
Tolueno (µg/L)	<0,2	1,3		
Vanádio (mg/L)	<0,002			1,0
Xileno (µg/L)	<0,30	1,3		
Zinco (mg/L)	<0,01			10

1- Valores dos limiares a nível nacional e normas de qualidade estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro para avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas (PGRH, 2016);

2- Valores máximos admissíveis para águas destinadas à rega (Decreto-Lei 236/1998)

Não obstante, os teores em algumas das amostras de solos (ver capítulo 4.7), ainda que moderados, mas excedendo os valores paramétricos para solos destinados a uso residencial (OME, 2011), podem representar um risco de contaminação para as águas subterrâneas, ou mesmo águas de escorrência, através da lixiviação vertical ou horizontal dos mesmos, respetivamente. Dos vários parâmetros analisados aqueles que merecem destaque em termos de potenciais casos de contaminação são: os compostos PCB, PAH, fluoranteno, benzo[a]antraceno e benzo[a]pireno; e os metais/metaloídes como o arsénio, chumbo e mercúrio. De referir que, pontualmente, foi ainda detetada a presença de asbestos, vulgarmente conhecido como amianto.

#### 4.4 Recursos hídricos superficiais

Para a caracterização da qualidade da água superficial na área de influência do projeto foi consultada a bibliografia disponível, nomeadamente a informação constante do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3 (APA, 2016) e estudos de diagnóstico da revisão do Plano Diretor Municipal do Porto (CMP, 2018a).

##### 4.4.1 Rede hidrográfica

A área de implantação do projeto está enquadrada, em termos hídricos, Região Hidrográfica do rio Douro (RH3). A RH3 é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território nacional de 19 218 km<sup>2</sup>. Integra a bacia hidrográfica do rio Douro e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

De acordo com o mencionado no Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3 (APA 2016, PGRH RH3 - Parte 2): *“para o 2º ciclo, estão incluídas na RH3, 392 massas de água superficiais, das quais 359 são naturais (356 massas de água da categoria rios, 1 de transição e 2 costeiras), 31 fortemente modificadas (29 massas de água da categoria rios e 1 de transição) e 2 artificiais.”*

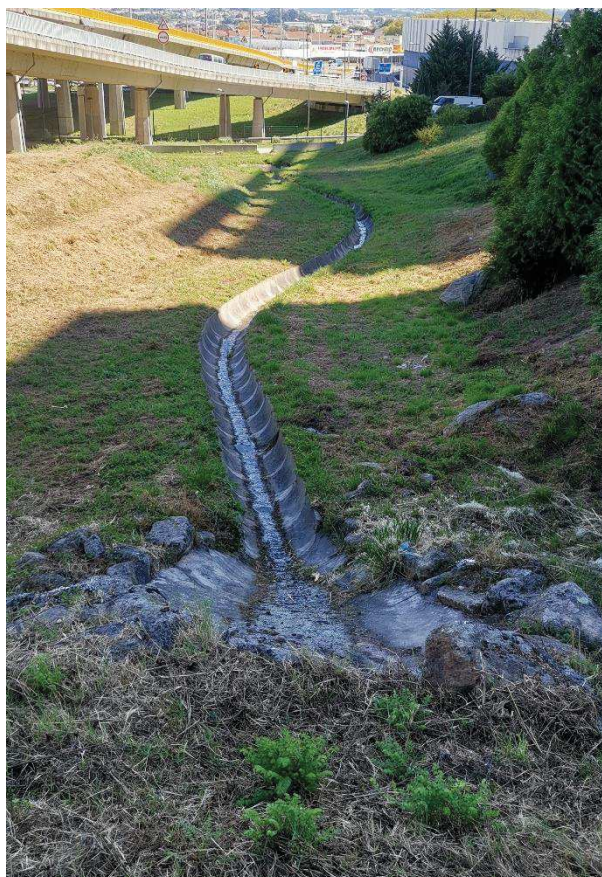
O concelho do Porto está inserido na bacia hidrográfica do rio Leça e do rio Douro, principal linha de água do Porto, sendo que esta drena a maior parte do território da cidade do Porto. Segundo os trabalhos da revisão do PDM da cidade do Porto a *“estrutura topográfica das bacias hidrográficas mantém-se inalterada, mas encontram-se fortemente impermeabilizadas e com as suas linhas de água maioritariamente canalizadas”* (CMP, 2018a).

A área do Loteamento da Malha 2 do PPA situa-se na sub-bacia hidrográfica do Douro e Costeiras. Esta sub-bacia, possui 140 massas de água, tem uma área de 6 211 km<sup>2</sup> e abrange 38 concelhos. A principal linha de água presente nesta sub-bacia é o rio Douro (APA, 2016).

A área onde se localiza a Malha 2 do Loteamento das Antas caracteriza-se por ser uma zona artificializada (decorrente da ocupação entre 1952 e 2004 pelo complexo desportivo do Futebol Clube do Porto, onde se integrava o Estádio das Antas, demolido em 2004) e pela ausência de linhas de água superficiais a céu aberto.

No entanto, segundo informação das Águas do Porto (Figura 3.11 e Anexo III do Volume III), existe no interior da Malha 2 do PPA próximo do limite com a Alameda das Antas um conduta enterrada, que canaliza o curso de água da antiga ribeira de Cartes. O traçado desenvolve-se desde a Avenida Fernão Magalhães até próximo da VCI. No primeiro terço deste traçado a conduta apresenta um diâmetro de 500 mm, aumentado para um diâmetro terço de 1000 mm no restante traçado.

Atualmente esta conduta drena as águas pluviais as quais são encaminhadas para uma vala artificializada a céu aberto, localizada a leste do centro comercial Alameda shopping (Figura 4.18).



**Figura 4.18** – Vala artificializada.

A linha de água, a céu aberto, mais próxima, é a massa de água do rio Tinto (código PT003DOU0367), para onde drena a conduta referente à antiga ribeira de Cartes.

Na Figura 4.19 apresenta-se a localização do local de implantação do projeto face às massas de água superficiais na RH3 (APA, 2016).

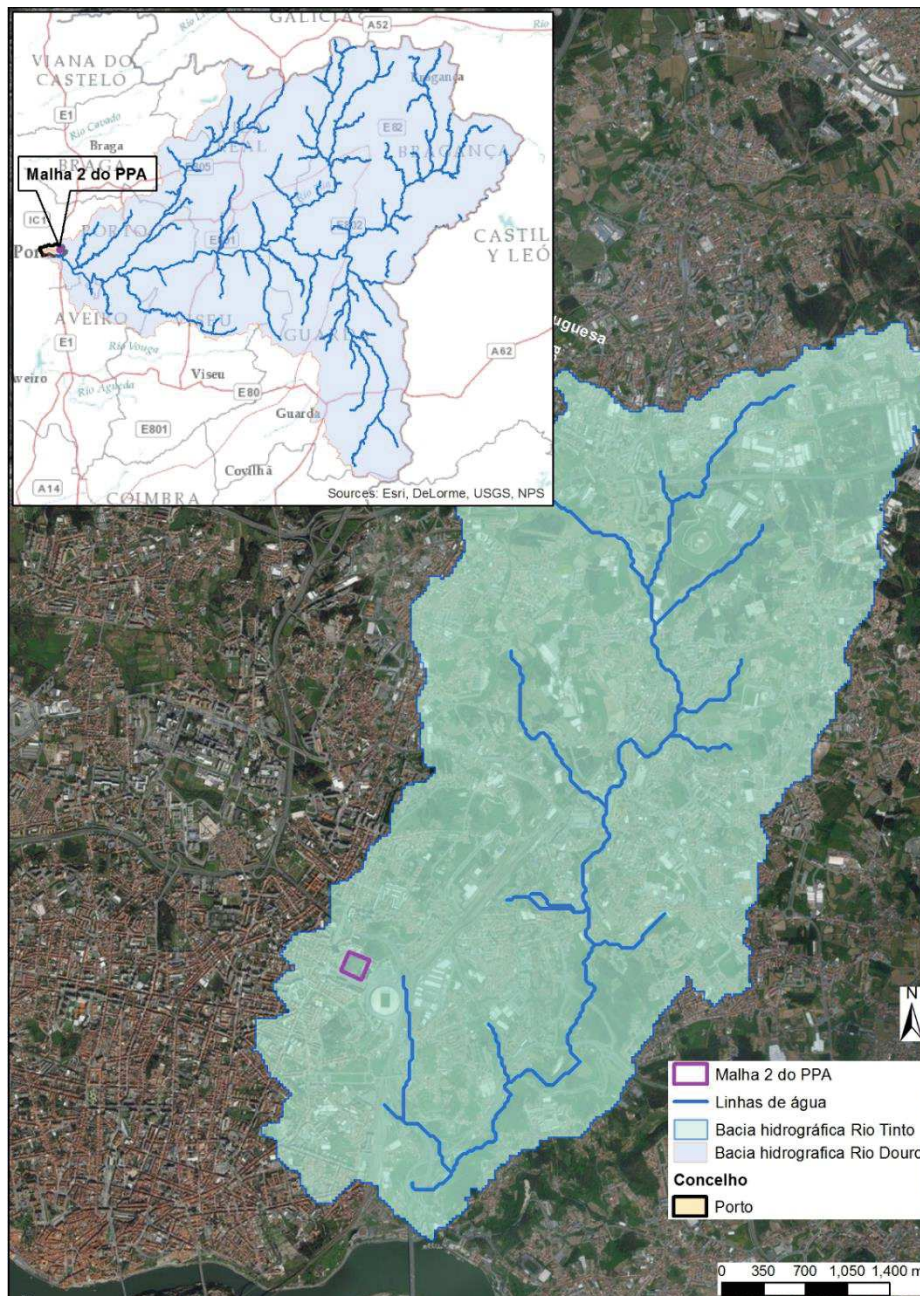


Figura 4.19 – Enquadramento do projeto face às massas de água superficiais (Fonte: SNIAMB, 2019).

#### 4.4.2 Qualidade da água

##### Enquadramento regional

A Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro alterada e republicada pelo Decreto-Lei nº 130/2012, de 22 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 água superficial, determinado em função do pior dos seus estados, ecológico ou químico. Sendo o estado ecológico, a expressão da qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais, classificada nos termos de legislação específica, enquanto 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.

As pressões significativas que incidem sobre as massas de água da região hidrográfica RH3, com estado 'inferior a bom' são essencialmente associadas aos setores industrial, agrícola, pecuário e urbano, sendo também significativas as pressões hidromorfológicas (APA 2016).

A área de projeto do Loteamento da Malha 2 do PPA, localiza-se no limite superior da bacia hidrográfica de rio Tinto, com o código PT003DOU0367, que se integra 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<sup>2</sup>. O enquadramento territorial para esta massa de água compreende os concelhos de Gondomar, Maia, Porto e Valongo.

A rede de monitorização da qualidade da água na massa de água do rio Tinto é constituída por uma única estação de monitorização incluída na rede operacional. Conforme estabelecido no anexo V da DQA, a rede operacional tem como objetivo determinar o estado das massas de água identificadas como estando em risco de não atingirem os objetivos ambientais ou onde são descarregadas substâncias prioritárias em quantidades significativas e avaliar a evolução do estado das massas de água em resultado da aplicação dos programas de medidas definidos nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH).

No que concerne ao estado da massa de água, no âmbito da Diretiva Quadro da Água, o rio Tinto, apresenta um estado ecológico mau, sendo o condicionamento devido aos parâmetros macroinvertebrados, CBO5 e NH<sub>4</sub> (sendo estes os parâmetros a recuperar), não existindo informação sobre o potencial hidromorgológico e os poluentes específicos. O estado químico desta massa de água apresenta a classificação de insuficiente sendo o níquel e os compostos de níquel os parâmetros a recuperar. O estado global é considerado inferior a Bom, conforme especificado na Ficha de Caracterização da Massa de Água Superficial (APA, 2016 PGRH RH3 - Parte 5).

As pressões responsáveis pela atribuição das classificações atrás mencionadas são pontuais e devidas a águas residuais urbanas identificadas como a ETAR do Meiral, para o estado químico e as ETAR's Rio Tinto (Meiral) e do Freixo, para o estado ecológico.

A massa de água rio Tinto encontra-se sujeita a pressões quantitativas e qualitativas por setor de atividade conforme apresentado no Quadro 4.3.

**Quadro 4.3** - Pressões quantitativas e qualitativas por setor de atividade (APA, 2016).

Setor	CBO5 (kg/ano)	CQO (kg/ano)	Ntotal (kg/ano)	Ptotal (kg/ano)	Pressão significativa
Urbana	889003,286	3676675,472	617439,616	202908,26	Sim
Agrícola	--	--	2005,255	308.4	Não
Pecuária	--	--	4693,637	253,001	Não

## 4.5 Qualidade do Ar

### 4.5.1 Metodologia

A caracterização da situação de referência é feita com base na caracterização climática da região, identificação dos recetores sensíveis que possam ser afetados pelas emissões atmosféricas do projeto, caracterização das fontes e das emissões dos principais poluentes atmosféricos e na avaliação da qualidade do ar atual, que por sua vez é efetuada através da análise dos valores medidos nas estações de monitorização mais próximas da área em estudo.

#### **4.5.2 Condições de dispersão de poluentes atmosféricos**

A dispersão dos poluentes na atmosfera é baseada no conceito de advecção<sup>3</sup> e deve-se essencialmente aos movimentos turbulentos devido às forças térmicas e/ou mecânicas. A concentração destes poluentes na atmosfera já 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.

Estes processos dependem da interação dos mecanismos que ocorrem na atmosfera, tais como, estratificação térmica e regime de vento, dos efeitos provocados pela topografia e emissões dos poluentes.

A estratificação térmica da atmosfera condiciona principalmente a dispersão vertical dos poluentes, enquanto que o vento predomina nos 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 do projeto teve-se em consideração as Normas Climatológicas de 1971-2000 referentes à estação meteorológica de Porto/Serra do Pilar, (ver capítulo 4.1), localizada a 41°08'N de latitude e 8°36'W de longitude e 18,5 m de altitude.

Analisando os dados medidos nesta estação, observa-se que o rumo de ventos tem uma predominância dos quadrantes oeste (21,4%), este (20,3 %) e noroeste (19,9 %), com intensidade média anual de vento de 17,7 km/h. As situações de calma anuais correspondem a 1,5 %.

Desta análise poderá concluir-se que as concentrações dos poluentes emitidos no projeto afetarão essencialmente os recetores sensíveis localizados nos quadrantes, este, oeste e nordeste.

#### **4.5.3 Recetores sensíveis**

Em termos de recetores sensíveis próximos do projeto, a área de estudo caracteriza-se por uma elevada ocupação residencial, com a presença de equipamentos coletivos, nomeadamente, a leste o estádio do FCP, o Centro Comercial Alameda e um hotel, a norte localiza-se a escola básica 1<sup>o</sup> CEB / JI das Antas e uma área florestal (Figura 4.20).

Em termos de fontes emissoras de poluentes atmosféricos refere-se o tráfego rodoviário dada a proximidade de eixos rodoviários, destacando-se a VCI com dois nós de acesso à área de implantação do projeto.

---

<sup>3</sup> Transporte de uma propriedade da atmosfera devido ao movimento do ar (por exemplo, advecção de temperatura).



**Figura 4.20** - Recetores sensíveis e fontes emissoras de poluentes atmosféricos na envolvente da área de implantação do projeto.

#### 4.5.4 Emissões de poluentes atmosféricos

A inventariação das emissões atmosféricas tem como principais objetivos 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.

##### Emissões de poluentes atmosféricos no concelho do Porto

Em Portugal, o inventário de emissões de poluentes atmosféricos mais atual com desagregação aos concelhos é reportado ao ano de 2017 e foi desenvolvido pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Este inventário tem por base os dados do inventário nacional submetido, em 2019, no âmbito dos compromissos comunitários e internacionais assumidos por Portugal, designadamente, designadamente a Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira a Longa Distância (CLRTAP, 1979), a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC,

1992), a Diretiva 2001/81/CE relativa aos Tetos de Emissão Nacionais (transposta pelo Decreto-Lei n.º 193/2003) e a Convenção de Estocolmo sobre poluentes orgânicos persistentes (APA, 2019).

No Quadro 4.4 apresentam-se as emissões totais dos poluentes com relevância para a avaliação da qualidade do ar na envolvente do projeto para o concelho do Porto para o ano de 2017.

**Quadro 4.4** - Emissões de poluentes atmosféricos geradas no concelho do Porto em 2017 (Fonte: APA, 2019).

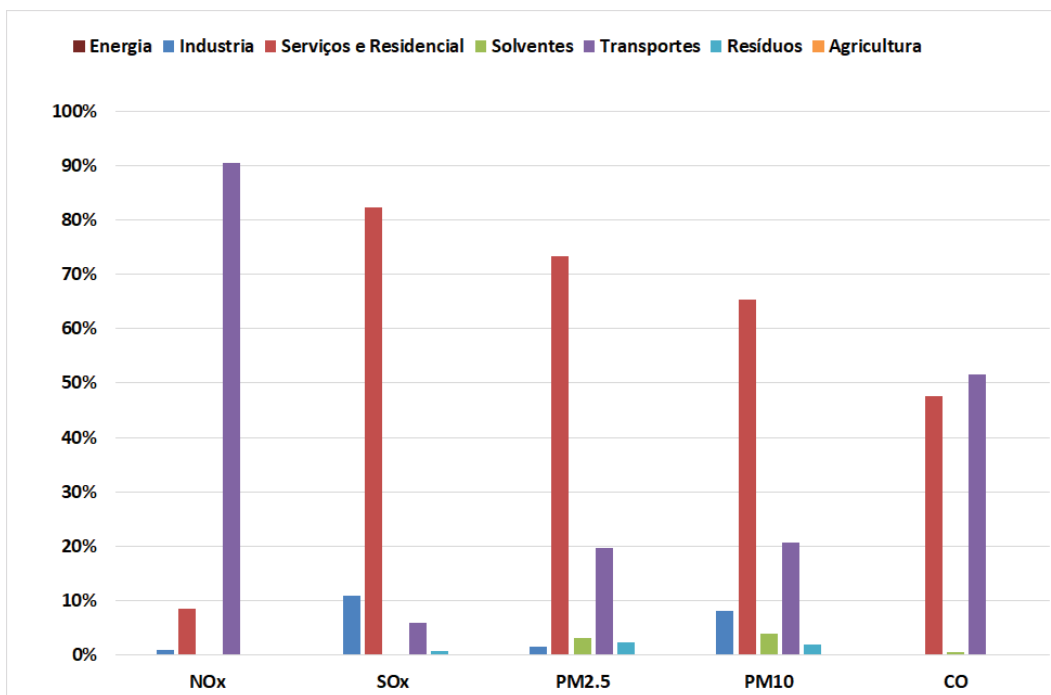
<b>Poluente</b>	<b>Concelho do Porto</b>	<b>Portugal</b>	<b>Peso das emissões do Porto em relação a Portugal</b>
NO <sub>x</sub> (expresso em NO <sub>2</sub> ) (kt)	2.09	172	1.2%
SO <sub>x</sub> (expresso em SO <sub>2</sub> ) (kt)	0.05	53	0.1%
PM2.5 (kt)	0.58	66	0.9%
PM10 (kt)	0.67	92	0.7%
CO (kt)	5.02	766	0.7%
CO <sub>2</sub> (kt)	606	64139	0.9%
CH <sub>4</sub> (kt)	0.99	429	0.2%
N <sub>2</sub> O (kt)	0.04	11	0.3%

Analisando os valores apresentados, observa-se que para o ano de 2017, face às estimativas efetuadas a nível nacional, o peso das emissões do concelho do Porto varia entre 0,1% (para SO<sub>x</sub>) e 1,2% (para NO<sub>x</sub>).

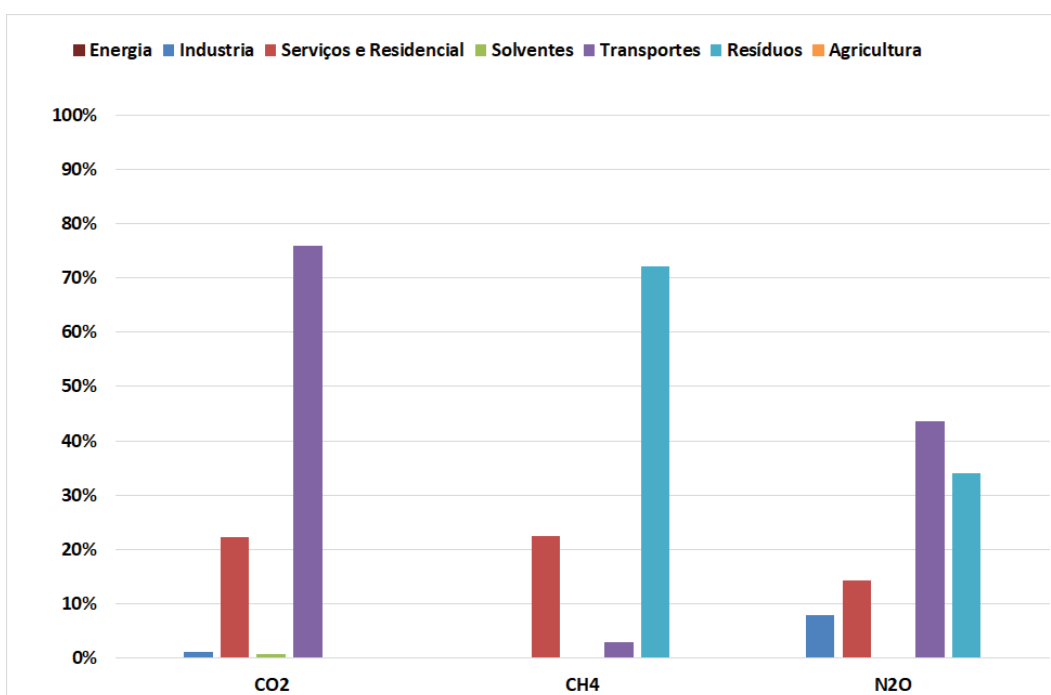
Segundo o inventário de emissões apresentado, o sector serviços e residencial tem um peso relevante nas emissões da maioria dos poluentes. De referir que para NO<sub>x</sub> o setor mais representativo é o dos transportes (Figura 4.21).

No que diz respeito aos gases com efeito de estufa (GEE) os setores dos transportes e dos resíduos tem o contributo mais significativo nas emissões destes poluentes no concelho do Porto (Figura 4.22).





**Figura 4.21** - Contribuição dos diferentes setores económicos para a emissão de poluentes no concelho do Porto (Fonte: APA, 2019).



**Figura 4.22** - Contribuição dos diferentes setores económicos para a emissão de gases com efeito de estufa (GEE) no concelho do Porto (Fonte: APA, 2019).

#### Estimativa das emissões ao tráfego rodoviário no local de implantação do projeto

Os dados de tráfego considerados para a estimativa das emissões, tiveram em consideração os dados disponibilizados pelo proponente, constantes do estudo de tráfego (Anexo VII do volume III). No Quadro 4.5 encontram-se sintetizados os volumes de tráfego para a situação verificada atualmente nos períodos de hora de ponta da manhã (HPM) e da hora de ponta da tarde (HPT).

**Quadro 4.5** – Tráfego total atual dos períodos de ponta no local de implantação do projeto. (Fonte: TIS, 2019)

	<b>Período</b>	<b>Dia 18 de fevereiro (segunda-feira)</b>	<b>Dia 21 de fevereiro (quinta-feira)</b>
<b>Soma total de postos analisados</b>	<b>HPM</b>	5039 veículos/hora	5299 veículos/hora
	<b>HPT</b>	4070 veículos/hora	4206 veículos/hora

Relativamente aos fatores de emissão para o tráfego rodoviário, estes foram determinados em função do tipo de combustível consumido, categorias de ligeiros e pesados, e ano de construção do parque automóvel do concelho e ou distrito do Porto adaptando a metodologia apresentada pelo EMEP/CORINAIR (Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 2019<sup>4</sup>).

É de referir que quando não existem dados pormenorizados de tráfego automóvel, mas apenas volumes totais de tráfego é necessário recorrer a dados estatísticos que permitam realizar aproximações de forma a conseguir aplicar os fatores de emissão existentes em documentos referenciados. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da Autoridade de Supervisão de Seguros e de Fundos de Pensões (ASF), da Associação de Automóvel de Portugal (ACP) e do Instituto Nacional de Estatística (INE).

Os dados do ASF<sup>5</sup>, da ACA<sup>6</sup> e do INE<sup>7</sup> permitiram distribuir o volume de tráfego total por categorias de veículos ligeiros e pesados, para o concelho de Porto, e por tipo de energia utilizada no mercado automóvel, em Portugal (Quadro 4.6).

**Quadro 4.6** – Valores aproximados de veículos ligeiros e pesados, no ano de 2018. (Fonte: INE, 2019)

<b>Categoria</b>	<b>Volume</b>	<b>Tipo de Energia</b>		
		<b>Gasóleo</b>	<b>Gasolina</b>	<b>Outros</b>
Ligeiros	98%	64%	34%	2%
Pesados	2%	99%	0%	1%

Através da ASF, foi possível distribuir os veículos pelas classes Euro (constantes no documento “*Technical guidance to prepare national emission inventories 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles*”), a partir do ano de construção dos veículos, neste caso para o distrito do Porto (Quadro 4.7).

**Quadro 4.7** - Classes Euro para Veículos ligeiros, a partir do ano de construção dos veículos, para o distrito do Porto, ano base de 2018. (Fonte: ASF, 2019)

<b>Classe segundo ano de construção</b>	<b>%</b>
<b>EURO 3</b>	61.5%
<b>EURO 4</b>	20.8%
<b>EURO 5</b>	3.1%
<b>EURO 6</b>	14.6%

Os valores referentes à classe EURO 3 contém outras classes (como EURO 2, EURO 1, etc.), mas como não existe discretização do número de veículos por ano (apenas veículos com mais de 10 anos) optou-se por colocar todos estes veículos na categoria EURO 3. De referir, que para os veículos pesados se consideraram os fatores de emissão referentes a EURO 3, dado que, segundo o INE, a idade média dos veículos pesados em Portugal ronda os 18 anos.

<sup>4</sup> EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 Technical guidance to prepare national emission inventories 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles

<sup>5</sup> ASF - Autoridade de Supervisão de Seguros e de Fundos de Pensões - 2019

<sup>6</sup> [https://www.acap.pt/site/uploads/paginas/documentos/5FE6E9A5-82700\\_1.pdf](https://www.acap.pt/site/uploads/paginas/documentos/5FE6E9A5-82700_1.pdf)

<sup>7</sup> INE, 2019 Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2018

Considerando o tráfego máximo atual dos períodos de ponta no local de implantação do projeto, as estatísticas anteriormente referidas e os fatores de emissão do inventário de emissões Europeu calcularam-se as emissões apresentadas no Quadro 4.8.

**Quadro 4.8** - Emissões de poluentes atmosféricos geradas pelo tráfego na zona de implantação do projeto, para a situação atual.

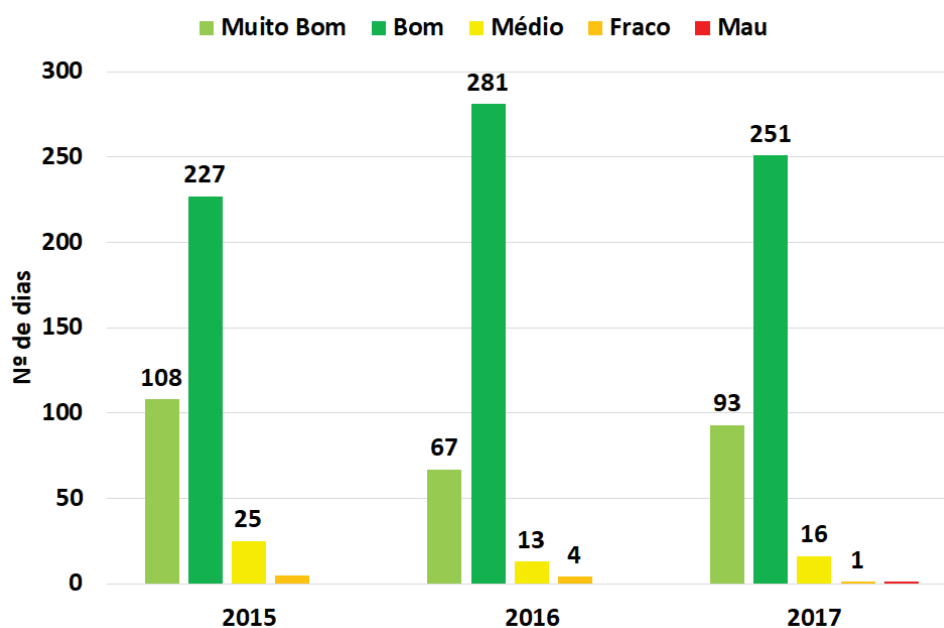
Poluente	HPM	HPT
CO	4,54	3,66
NMVOOC	0,40	0,32
NO <sub>x</sub>	4,22	3,56
N <sub>2</sub> O (kg.h <sup>-1</sup> )	0,05	0,03
NH <sub>3</sub>	0,09	0,08
CO <sub>2</sub>	3,81	3,03
PM10	0,25	0,21

#### 4.5.5 Caracterização da Qualidade do Ar

A avaliação da qualidade do ar atual é efetuada através da análise dos valores medidos nas estações de monitorização mais próximas da área em estudo e comparação com a legislação de qualidade do ar em vigor.

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 envolvente do projeto em estudo, apresenta-se de seguida uma análise de carácter amplo através do índice de qualidade do ar para a região Porto Litoral para os últimos 3 anos. Na Figura 4.23 apresenta-se o índice de qualidade do ar da zona Porto Litoral onde se localiza a área de estudo, para os anos de 2015, 2016 e 2017.



**Figura 4.23** - Índice da Qualidade do ar para a região Porto Litoral, para os anos de 2015, 2016 e 2017.  
(Fonte: <http://qualar.apambiente.pt>).

Pela análise dos dados medidos para região Porto Litoral observa-se que, a qualidade do ar na zona em estudo é na generalidade boa, sendo que para os 3 anos analisados a classificação de bom e muito bom, para o índice de qualidade do ar, foi no mínimo de 91,7%, em 2015 e máximo de 95,3% em 2016. Para 2017, a classificação de bom e muito bom, foi de 94,2%.

No que diz respeito à monitorização da qualidade do ar na região de implantação do projeto, a estação de monitorização da qualidade do ar mais próxima é a estação Francisco Sá Carneiro-Campanha, localizada aproximadamente 300 m a sudoeste do local de implantação do projeto (Figura 4.24). A estação Francisco Sá Carneiro-Campanha é do tipo tráfego, urbana e monitoriza os poluentes PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub> e CO.



**Figura 4.24** - Localização da Estação de Monitorização da Qualidade do ar Francisco Sá Carneiro-Campanha. (Fonte: <http://qualar.apambiente.pt>).

No Quadro 4.9 apresentam-se os resultados da monitorização de ar efetuada na estação Francisco Sá Carneiro-Campanha, para o período de 2015 a 2017 e a comparação com o Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de setembro.

**Quadro 4.9** - Resumo dos valores legislados no DL n.º 102/2010 de 23 de setembro para os poluentes PM10, NOX e CO.

Parâmetro	2015	2016	2017	Valor Limite
Partículas em suspensão (PM10)	2	1	1	Valor limite diário para proteção da saúde humana 50 µg.m <sup>-3</sup> (a não exceder mais de 35 vezes por ano civil)
	18 µg.m <sup>-3</sup>	16 µg.m <sup>-3</sup>	18 µg.m <sup>-3</sup>	Valor limite anual para proteção da saúde humana 40 µg.m <sup>-3</sup>
Dióxido de azoto (NO <sub>2</sub> )	10	6	0	Valor limite horário para proteção da saúde humana 200 µg.m <sup>-3</sup> (a não exceder mais de 18 vezes por ano civil)
	65 µg.m <sup>-3</sup>	75 µg.m <sup>-3</sup>	54 µg.m <sup>-3</sup>	Valor limite anual para proteção da saúde humana 40 µg.m <sup>-3</sup>
	0	0	0	N.º de horas que excede limiar de alerta 400 µg.m <sup>-3</sup>
Monóxido de carbono (CO)	0	0	0	N.º de dias que excede o máximo diário das médias de 8 horas 10 000 µg.m <sup>-3</sup>

Pela análise do Quadro anterior observa-se que, no período de 2015 a 2017, a estação de monitorização da qualidade do ar Francisco Sá Carneiro-Campanha registou o incumprimento do valor limite anual de NO<sub>2</sub>. Para os restantes poluentes monitorizados não existiu incumprimento da legislação.

De referir que, no período em análise as eficiências de funcionamento da estação foram inferiores a 75%. Estes valores devem ser interpretados com cuidado, pois não representam a globalidade da variabilidade anual.

Em suma, pode concluir-se que na zona de implantação do projeto, o dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) é o poluente que induz a uma maior preocupação ao nível da qualidade do ar.

De salientar que, os níveis de NO<sub>2</sub> variam consoante o ambiente (urbano, suburbano ou rural) e influência de fonte emissora (tráfego, industrial ou fundo). O facto de existir tráfego intenso nesta zona, e estando a origem deste poluente fortemente associada às emissões de tráfego, influencia claramente os níveis medidos.

## 4.6 Ambiente sonoro

### 4.6.1 Metodologia

Na caracterização da área envolvente do projeto em termos de ambiente sonoro, foi realizada a identificação das fontes de ruído presentes e dos potenciais recetores sensíveis. Para a caracterização acústica dos níveis sonoros prevalentes junto dos recetores sensíveis próximos da área do projeto, foi realizado um ensaio acústico de ruído ambiente, cujo relatório é apresentado no Anexo IX do volume III.

### 4.6.2 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 produção de ruído através de valores limite de exposição (Artigo 11.º) (Quadro 4.10). A classificação das zonas sensíveis e mistas é efetuada em função do valor dos parâmetros L<sub>den</sub> e L<sub>n</sub>, sendo L<sub>den</sub>, o indicador de ruído diurno-entardecer-noturno, dado pela fórmula:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[ 13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \quad (\text{Equação 1})$$

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 zonas sensíveis, segundo o RGR, 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.

**Quadro 4.10** - Valores Limite para as diferentes zonas.

	$L_{den}$ DB(A)	$L_n$ DB(A)
Zonas sensíveis	≤ 55	≤ 45
Zonas mistas	≤ 65	≤ 55
Zonas não classificadas (até à classificação de zonas)	≤ 63	≤ 53

De acordo com alínea c) do artigo 11.º do Capítulo III do RGR, as zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do regulamento, uma grande infraestrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$  e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ . Uma grande infraestrutura de transporte rodoviário é o troço ou conjunto de troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional, onde se verifique mais de três milhões de passagens de veículos por ano.

De acordo com o artigo 12.º do RGR, o cumprimento destes valores limite é verificado no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental, sempre que a operação urbanística esteja sujeita ao respetivo regime jurídico.

É interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer enquanto se verifique a violação dos valores limite. Exceção fazem-se os novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas, desde que essa zona:

- a) Seja abrangida por um plano municipal de redução de ruído; ou
- b) Não exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite e que o projeto acústico considere valores do índice de isolamento sonoro sons de condução aérea, normalizado,  $D_{2m,n,w}$ , superiores em 3 dB aos valores exigidos pelo Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio.

#### 4.6.3 Caracterização da área de implantação

A área de implantação do projeto do loteamento urbano, localiza-se a cerca de 3,5 Km a Este do centro da cidade do Porto, numa zona onde vigora o Plano de Pormenor das Antas (PPA). O loteamento incide sobre a Malha 2 do PPA, encontrando-se na sua envolvente o Centro Comercial

da Alameda, a Escola Básica do 1º CEB/JI das Antas, a linha ferroviária (Linha do Norte) e várias vias rodoviárias, nomeadamente:

- Avenida da Alameda das Antas;
- Rua da Renascença Portuguesa;
- Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves;
- Rua Ilse Losa;
- Autoestrada 20 / VCI;
- Avenida Fernão Magalhães.

Na área de influência de implantação do loteamento das Antas, designadamente na sua envolvente, existem habitações isoladas a menos de 100 m de distância do limite da zona de implantação do projeto.

Segundo a Câmara Municipal do Porto, através do PPA, este local encontra-se classificado como zona mista, tanto a área de terreno a lotear como os recetores sensíveis na envolvente, pelo que os valores limite de ruído ambiente a considerar para estes locais é  $L_{den} \leq 65\text{dB (A)}$  e  $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$ , de acordo com o estabelecido no RGR.

#### **4.6.4 Caracterização dos níveis de ruído**

Para a caracterização dos níveis de ruído presentes na área de estudo, antes da implementação do projeto, efetuou-se uma avaliação de ruído ambiente (critério de exposição máxima).

As medições foram efetuadas para períodos diurno, entardecer e noturno, nos dias 10, 18 e 30 de setembro e 1 de outubro de 2019. Foram avaliados 6 locais, representados na Figura 4.25 nos três períodos de referência (diurno, entardecer, noturno), sendo 2 locais no interior do terreno a lotear, para avaliar a compatibilidade dos níveis de ruído ambiente com a construção para uso sensível que se pretende efetuar, e 4 locais exteriores ao terreno a lotear, confinantes com os recetores sensíveis (habitações) mais próximos do terreno, para a determinação de potenciais impactes do projeto. De referir que a seleção dos locais de medição no terreno a lotear foi condicionada pela sua acessibilidade.



**Figura 4.25** – Localização dos pontos de medição de ruído e Identificação dos recetores sensíveis mais próximos.

Os níveis de ruído ambiente medidos em todos os locais avaliados e em todos os períodos de referência, são fortemente influenciados pelo tráfego rodoviário. No entanto, existem mais algumas fontes de ruído que merecem relevância, dada a sua influência no ruído ambiente medido nos locais monitorizados, como sejam os ventiladores do Centro Comercial Alameda e, no período diurno, a atividade da Escola Básica do 1º CEB/JI das Antas e algumas obras de construção civil que presentemente se encontram a decorrer na envolvente do terreno (atividades temporárias) (Quadro 4.11).

**Quadro 4.11** - Fontes de ruído perceptíveis durante as medições dos níveis sonoros

Local de medição	Período	Características qualitativas do ruído percebido
P1	Diurno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante), da rua da Renascença Portuguesa e da rua Alameda das Antas (intenso e constante, próximo do local), da ruas Ilse Costa e da rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves (igualmente próximo mas pontual);</p> <p>Ruído proveniente de obras de construção civil (ao longe);</p> <p>Fontes Naturais: vegetação a abanar com o vento e cães a ladrar (pontualmente e ao longe).</p>



Local de medição	Período	Características qualitativas do ruído percebido
	Entardecer e Noturno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante), da rua da Renascença Portuguesa e da rua Alameda das Antas (intenso e constante, próximo do local), da ruas Ilse Costa e da rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves (igualmente próximo mas pontual);</p> <p>Fontes Naturais: vegetação a abanar com o vento, grilos e cães a ladrar (pontualmente e ao longe).</p>
P2	Diurno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante), da rua da Renascença Portuguesa e da rua Alameda das Antas (intenso e constante, próximo do local), da ruas Ilse Costa e da rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves (igualmente próximo mas pontual);</p> <p>Ruído proveniente de obras de construção civil (ao longe);</p> <p>Fontes Naturais: vegetação a abanar com o vento e cães a ladrar (pontualmente e ao longe).</p>
	Entardecer e Noturno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante), da rua da Renascença Portuguesa e da rua Alameda das Antas (intenso e constante, próximo do local), da ruas Ilse Costa e da rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves (igualmente próximo mas pontual);</p> <p>Fontes Naturais: vegetação a abanar com o vento, grilos e cães a ladrar (pontualmente e ao longe).</p>
P3	Diurno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante), da rua da renascença portuguesa e da rua Alameda das Antas (intenso e constante, próximo do local) e da rua Ilse Costa (próximo mas pontual);</p> <p>Ruído proveniente de obras de construção civil;</p> <p>Ruído de tráfego aéreo (pontual);</p> <p>Fontes Naturais: Pássaros a chilrar e vegetação a abanar com o vento.</p>
	Entardecer e Noturno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante), da rua da renascença portuguesa e da rua Alameda das Antas (intenso e constante, próximo do local) e da rua Ilse Costa (muito próximo mas pontual);</p> <p>Ruído de tráfego aéreo (pontual);</p> <p>Ruído de ventilação proveniente do Centro Comercial Alameda;</p> <p>Fontes Naturais: Grilos (pontual) e vegetação a abanar com o vento.</p>

Local de medição	Período	Características qualitativas do ruído percebido
P4	Diurno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante) e da rua Alameda das Antas (intenso e constante, próximo do local);</p> <p>Ruído proveniente de obras de construção civil na proximidade do local;</p> <p>Ruído de tráfego aéreo (pontual);</p> <p>Ruído de conversação (pontual);</p> <p>Fontes Naturais: Vegetação a abanar com o vento.</p>
	Entardecer e Noturno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante) e da rua Alameda das Antas (intenso e constante, próximo do local);</p> <p>Ruído de tráfego aéreo (pontual);</p> <p>Ruído de conversação (pontual);</p> <p>Fontes Naturais: Vegetação a abanar com o vento.</p>
P5	Diurno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante), da rua da Renascença Portuguesa e da rua Alameda das Antas (intenso e constante, próximo do local) e da rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves (muito próximo mas pontual);</p> <p>Ruído proveniente de obras de construção civil na proximidade do local;</p> <p>Ruído de crianças a brincar na escola básica do 1º CEB/JI das Antas;</p> <p>Ruído de tráfego aéreo (pontual);</p> <p>Ruído de conversação (pontual);</p> <p>Fontes Naturais: Cão a ladrar (pontualmente) e vegetação a abanar com o vento.</p>
	Entardecer e Noturno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante), da rua da Renascença Portuguesa e da rua Alameda das Antas (intenso e constante, próximo do local) e da rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves (muito próximo, mas pontual);</p> <p>Ruído de tráfego aéreo (pontual);</p> <p>Ruído de conversação (pontual);</p> <p>Fontes Naturais: Cão a ladrar (pontualmente) e vegetação a abanar com o vento.</p>
P6	Diurno	<p>Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante), da rua da Renascença Portuguesa muito próximo e constante) e da rua Alameda das Antas (distante, mas intenso e constante);</p> <p>Ruído proveniente de obras de construção civil na proximidade do local;</p> <p>Ruído de crianças a brincar na escola básica do 1º CEB/JI das Antas;</p> <p>Ruído de tráfego aéreo (pontual);</p> <p>Fontes Naturais: Cão a ladrar (pontualmente) e vegetação a abanar com o vento.</p>

Local de medição	Período	Características qualitativas do ruído percebido
	Entardecer e Noturno	Ruído de tráfego rodoviário proveniente da VCI (intenso e constante, embora um pouco distante), da rua da Renascença Portuguesa muito próximo e constante) e da rua Alameda das Antas (distante, mas intenso e constante); Ruído de tráfego aéreo (pontual); Fontes Naturais: Cão a ladrar (pontualmente) e vegetação a abanar com o vento.

A comparação dos valores de  $L_{den}$  e  $L_n$  calculados com os limites sonoros definidos pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (Quadro 4.12) permite verificar que os níveis sonoros nos pontos de medição são iguais ou inferiores aos níveis de exposição máxima admissíveis em áreas classificadas como zona mista, à exceção do  $L_n$  no local P4

**Quadro 4.12** - Valores de  $L_{den}$  e  $L_n$  calculados nos locais avaliados, comparados com os valores limite de exposição máxima admissíveis para zonas mistas.

Local	$L_{den}$ (dB(A))	$L_n$ (dB(A))
P1	57	49
P2	54	46
P3	61	51
P4	65	57
P5	61	53
P6	62	53
<b>Zonas Mistas</b>	<b>65</b>	<b>55</b>

Relativamente aos dois locais (P1 e P2) avaliados dentro da área de terreno a lotear, verifica-se, em ambos os locais, o cumprimento do critério de exposição máxima em zonas mistas, tanto para o  $L_{den}$  como para o  $L_n$ . Sendo assim os níveis de ruído ambiente são compatíveis com a construção de novas edificações para uso habitacional.

## 4.7 Solos e Uso do Solo

### 4.7.1 Metodologia

Para a caracterização dos solos da área de estudo recorreu-se à cartografia disponível nomeadamente à carta de solos e de capacidade de uso do solo do Atlas do Ambiente<sup>8</sup>, disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente e à informação constante dos trabalhos de revisão do Plano Diretor Municipal do Porto.

Para efeitos da caracterização e descrição do uso do solo utilizou-se numa primeira abordagem a cartografia COS2015 disponibilizada *on line* pela Direção Geral do Território<sup>9</sup> a qual foi complementada com levantamento de campo realizado em setembro de 2019.

<sup>8</sup> <https://sniamb.apambiente.pt/>

<sup>9</sup> <http://mapas.dgterritorio.pt>

#### 4.7.2 Caracterização

O solo constitui um recurso vital com um 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.

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

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

Ao longo do tempo de duração de uma vida humana, o solo pode ser considerado um recurso não-renovável pelo que o mesmo deve ser de forma sustentável. É nesse sentido que a nível europeu surge a Estratégia Temática de Proteção do Solo<sup>10</sup> a diretiva que estabelece um quadro de proteção do solo e de preservação da capacidade do solo para desempenhar as suas funções.

##### Solos

Na área de estudo, segundo o Atlas do Ambiente, ocorrem cambissolos húmicos. Contudo, tendo em consideração a carta de solos da região de Entre Douro e Minho, a área de implantação do projeto é considerada sob este ponto de vista como uma área social. Também ao nível da capacidade de uso do solo, ou seja, da sua aptidão para a atividade agrícola esta área se insere na classe 'Áreas Sociais' pelo que face ao histórico de intervenções já realizadas o local de implantação do projeto não apresenta qualquer aptidão para uso agrícola.

Trata-se de uma área fortemente intervencionada pelos sucessivos processos de urbanização pelo que numa parte muito significativa dessa área os solos foram já mobilizados (escavados/aterrados) e impermeabilizados tendo-se assim afetado/destruído as suas funções /serviços ecossistémicos. Inclusivamente, tratando-se de uma área inserida em meio urbano, a mesma encontra-se significativamente impermeabilizada.

Nas Figuras seguintes apresenta-se uma sequência de imagens aéreas do Google Earth que ilustram de forma clara o conjunto de intervenções realizadas na área de estudo desde 2003 na sequência das quais resultou a destruição das características morfológicas e do perfil natural do solo em grande parte da área de estudo.

A imagem apresentada na Figura 4.26, com data de setembro de 2003, ilustra o estádio do Dragão em processo de construção onde é possível visualizar a intensa mobilização de solos então em curso na área envolvente. Toda essa mobilização contribuiu para a destruição do perfil natural do solo.

---

<sup>10</sup> COM(2006)231



Fonte: Google Earth

**Figura 4.26**– Intervenções sobre os solos da área de estudo (situação em 2003). A vermelho está marcada a localização do loteamento urbano da malha 2 do PPA.

Na Figura 4.27, com data de junho de 2007, visualiza-se o estádio do Dragão e o complexo do centro comercial Alameda (localizado a norte do estádio) já construídos bem como as respetivas acessibilidades rodoviárias, existindo assim uma extensa área já impermeabilizada. O antigo estádio das Antas já se encontra demolido. No local do antigo estádio observa-se a deposição de um grande volume de terras e rochas provenientes de outras obras de construção civil em curso na área envolvente (Figura 4.28).



Fonte: Google Earth

**Figura 4.27**– Intervenções sobre os solos da área de estudo (situação em 2007). A vermelho está marcada a localização do loteamento urbano da malha 2 do PPA.



**Figura 4.28** - Intervenções sobre os solos do local de implantação do projeto (situação em 2007). A vermelho está marcada a localização do loteamento urbano da malha 2 do PPA. Fonte: Google Earth.

Entretanto, parte da área antes ocupada pelo estádio das Antas foi reurbanizada através da construção de arruamentos e de uma escola. Na restante área ocorreu a regeneração da vegetação a qual cobriu as escavações e os aterros realizados. Atualmente, a norte da Escola Básica do 1º CEB/JI das Antas ocorre novo processo de mobilização de solo para construção de um edifício (Figura 4.29).



**Figura 4.29** - Situação dos solos na área de estudo (2018). A vermelho está marcada a localização do loteamento urbano da malha 2 do PPA. Fonte: Google Earth

Desta forma, no local de implantação do projeto (polígono amarelo nas Figuras anteriores) não se pode afirmar tecnicamente da existência de um solo ‘natural’ com dinâmica própria que tenha resultado de ações conjugadas ao longo do tempo envolvendo os agentes climáticos e bióticos, pelo que a maior parte das funções atribuídas a um solo ‘natural’ não são verificáveis nesta área. Pode-se sim afirmar que neste local o que existe é um conjunto de materiais resultantes de escavações realizadas noutros locais e aqui depositados, invertendo/misturando os perfis naturais dos solos dos locais de origem. Adicionalmente observa-se a existência de diversos tipos de resíduos de construção e demolição amontoados no local cuja topografia atual artificial resulta desse passado de forte intervenção humana (Figura 4.30). Em alguns locais ainda se observa o pavimento de alguns dos acessos anteriormente existentes.



**Figura 4.30** - Imagens ilustrativas dos ‘solos’ presentes no local de implantação do projeto (setembro 2019).

Em janeiro de 2019 foi realizada uma campanha de prospeção e sondagens para identificação e caracterização mecânica das formações ocorrentes no local de implantação do projeto (Mota Engil, 2019, Anexo VIII do Volume III) que confirma a análise acima apresentada.

No âmbito dessa campanha foram realizadas 9 sondagens dispersas pelo terreno (S1 a S9) cujas profundidades máximas variaram entre 10,5 m e 16,5 m. De acordo com os resultados obtidos, com exceção da sondagem S7 (que possui 20 cm de terra vegetal), todas as outras concluem pela presença de 'Aterro' cuja espessura varia entre 3,6 m e 13,1 m. Mesmo a sondagem que identificou terra vegetal à superfície, nas camadas seguintes identificou a presença de aterro até aos 9 m de profundidade.

De acordo com o referido relatório, em geral, na camada mais superficial do local de implantação do projeto ocorrem «depósitos de aterro heterogéneo, compostos por areias finas a grosseiras, com cascalho, blocos, fragmentos líticos de desperdícios de construção, acinzentadas e acastanhadas, verificando-se por vezes a existência de intercalações/bolsadas de materiais de aterro argilosos com algum significado».

Ou seja, trata-se de uma área em que o perfil natural do solo se encontra ausente.

#### Qualidade dos solos

No que respeita à qualidade dos solos, segundo informação constante do relatório de caracterização e diagnóstico suporte biofísico e ambiente: clima e ambiente urbano (CMP, 2018) o qual, com base no estudo de Rosa (2016) apresenta uma análise à dispersão espacial de alguns metais pesados nos solos da cidade do Porto, a área de estudo estará inserida numa área definida como 'probabilidade de contaminação baixa' (Figura 4.31).

Esse estudo caracterizou, entre outros, a concentração de arsénio, chumbo, zinco, cobre e molibdénio à superfície, apresentando uma síntese do risco potencial de contaminação do solo na área do Porto tendo como critério fundamental a perigosidade para a saúde humana dos cinco poluentes atrás referidos.

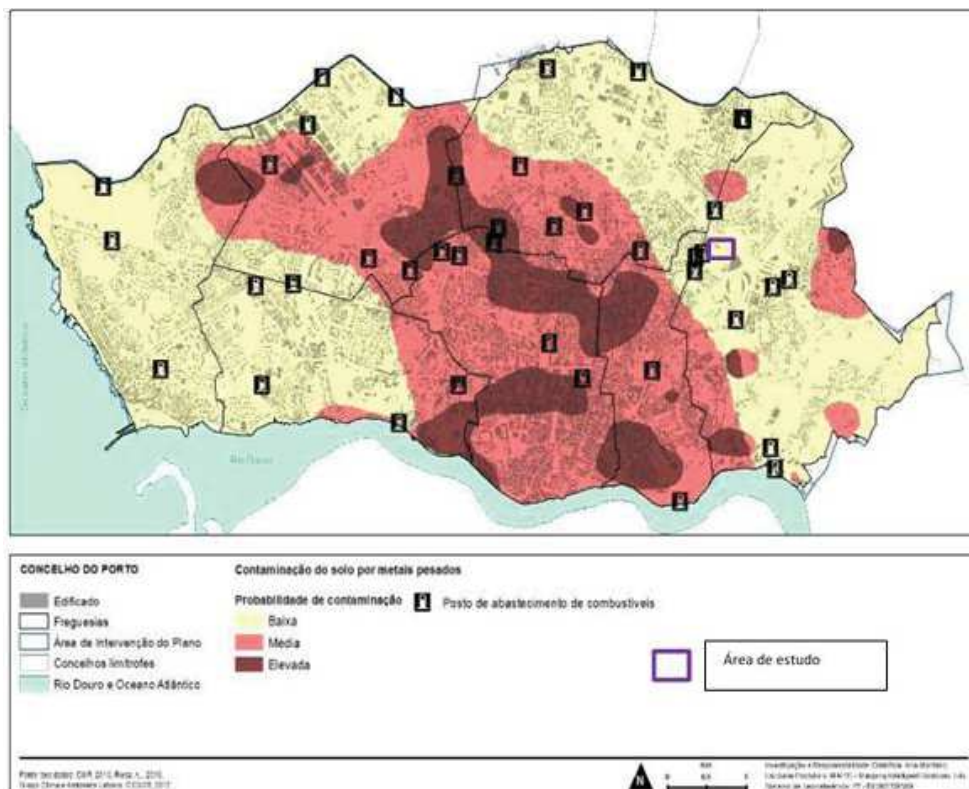


Figura 4.31 – Probabilidade de contaminação dos solos



No local de implantação do projeto foi realizado um estudo de caracterização da qualidade dos solos que teve como objetivo identificar os potenciais impactos sobre o solo resultantes do uso histórico do local. Este estudo, solicitado pelo promotor do projeto foi realizado pela empresa Ramboll Iberia S.L., (Ramboll, 2019) encontrando-se o mesmo no Anexo V do Volume III.

O estudo desenrolou-se em duas fases. Na primeira fase (janeiro de 2019) foram efetuadas 6 perfurações (MW01 e SB01 a SB05). O furo MW01 foi até aos 7 m enquanto as perfurações SB01 a SB05, para as quais se recolheram cores contínuos atingiram os 3 a 4 m de profundidade abaixo da superfície (Figura 4.32).

Tendo em conta que os resultados da primeira fase evidenciaram a presença de concentrações elevadas de alguns poluentes, implementou-se uma segunda fase do estudo (fevereiro de 2019) na qual se realizaram 35 escavações para recolha de amostras de solos. As escavações foram realizadas com retroescavadora tendo as profundidades variado entre 1,0 e 5 m (Figura 4.33 e 4.34).



**Figura 4.32-** Exemplo da perfuração SB04 (0,0 aos 2,2 m).

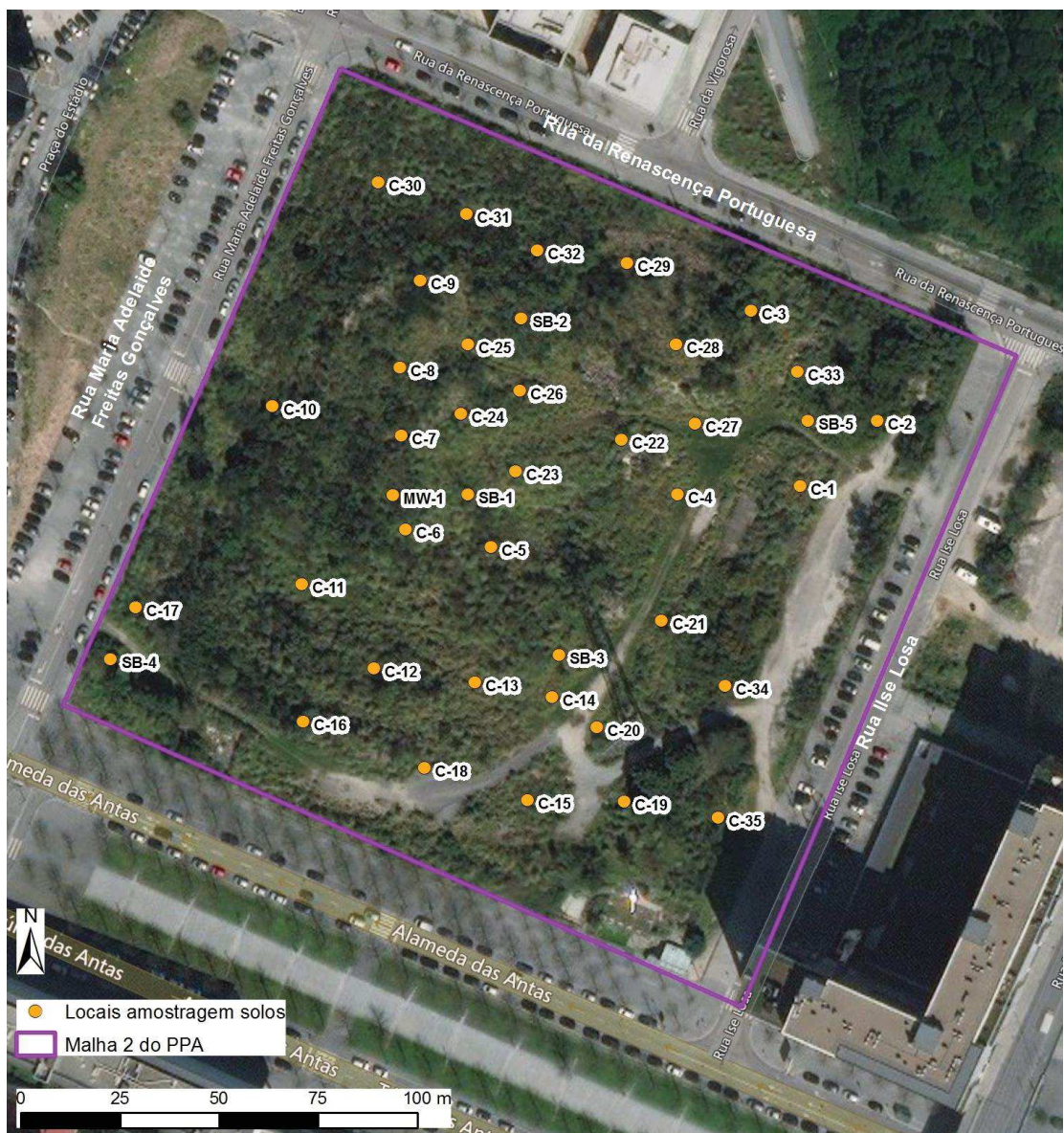


Figura 4.33 - Locais de amostragem de solos.

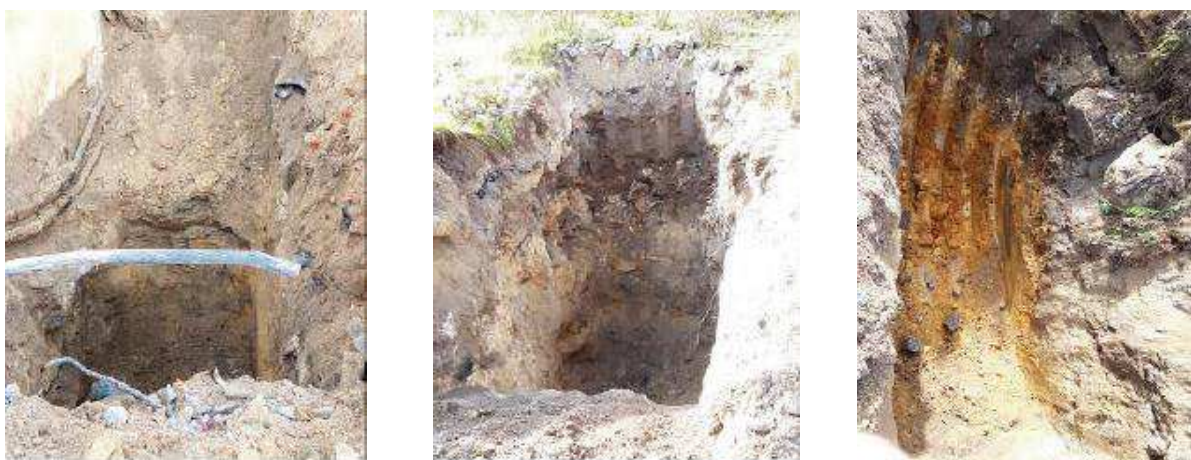


Figura 4.34 - Exemplos das escavações para recolha de amostras: da esquerda para a direita: C16 (0,0 a 3,3 m), C18 (0,0 a 3,5 m) e C34 (0,0 a 1,2 m).

Os parâmetros alvo de análise foram os seguintes: TPH, BTEX, PAH, PCBs, VOCL, metais pesados (antimónio, arsénio, bário, cádmio, cromo, cobre, mercúrio, chumbo, molibdénio, níquel, selénio e zinco) e amianto.

Os resultados analíticos foram comparados com os valores de referência estabelecidos pelas autoridades governamentais do Ontário<sup>11</sup>, e que, na ausência de legislação nacional sobre o tema são seguidos pela Agência Portuguesa do Ambiente.

No Quadro 4.13 apresentam-se os resultados para os casos em que o valor obtido está acima do valor de referência para solos de ‘uso urbano’, identificando-se na Figura 4.35 a localização das amostras com pelo menos um parâmetro acima do valor de referência.

**Quadro 4.13** - Parâmetros com resultados acima dos valores de referência de acordo com as normas de Ontário para ‘uso urbano’ (valores expressos em mg/kg) (Fonte: Ramboll, 2019).

	Arsénio	Mercúrio	Chumbo	Fluoranteno	Benzo(a)anthraceno	Benzo(a)pireno	PCB
Valor de referência	18	0,27	120	0,69	0,5	0,3	0,35
SB-1	20	-	-	-	-	-	-
SB-2	24	-	-	-	-	-	18
C-4	24	-	-	-	-	-	-
C-5	22	-	-	-	-	-	-
C-13	30	-	-	-	-	-	-
C-14	21	-	-	-	-	-	-
C-15		0,49	180	0,91	0,51	0,41	-
C-16	32	-	-	-	-	-	-
C-17	19	-	-	-	-	-	-
C-18	30	-	-	-	-	-	-
C-19	150	0,52	290	-	-	-	-
C-20	49	-	-	-	-	-	-
C-21	24	-	-	-	-	-	-
C-22	19	-	-	-	-	-	-
C-23	19	-	-	-	-	-	-
C-24	28	-	-	-	-	-	-
C-29	21	-	-	-	-	-	-
C-31	19	-	-	-	-	-	-
C-33	20	-	-	-	-	-	-
C-34	28	-	-	-	-	-	-
C-35	100	0,33	220	0,76	-	0,46	-

Local de amostragem

<sup>11</sup> Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act”, Ministry of the Environment, April 15, 2011).



**Figura 4.35** - Locais de amostragem com pelo menos um parâmetro acima dos valores de referência para áreas de 'uso urbano' de acordo com as normas de Ontário

Na primeira fase foram detetados vários compostos de potencial preocupação:

- Concentrações de 18 mg/kg de PCB numa amostra de solo (SB02), valor este muito acima do valor de referência (0,35 mg/kg);
- Concentrações vestigiais de PCB (abaixo dos valores de referência) nas amostras recolhidas em SB03 e MW01;
- Concentrações vestigiais de metais pesados, PAH e TPH em todas as amostras de solos recolhidas (valores abaixo dos valores de referência);
- Concentrações de arsénio acima do valor de referência em duas amostras nos locais SB01 e SB02;
- Fibras de amianto identificadas no local SB3 à profundidade de 1,3 a 1,6m.

Na segunda fase de caracterização, em que se amostraram 35 novos locais, verificou-se o seguinte:

- Vestígios de PCBs (valores abaixo do valor de referência) em 5 amostras;
- Presença de metais pesados na maior parte das amostras de solos em concentrações que excedem o valor de referência destacando-se o arsénio, o mercúrio e o chumbo;
- Concentrações de PAHs, fluoranteno, Benzo(a)anthraceno, Benzo(a)pireno acima dos valores de referência em 2 amostras
- Fibras de amianto identificadas em duas amostras (C29 e C35).

De referir que os logs relativos à caracterização litológica dos locais de amostragem evidenciam o já referido anteriormente no âmbito do estudo geotécnico (Mota Engil, 2019), confirmando mais uma vez a presença de betão, plásticos e outros materiais de construção que aqui foram sendo depositados.

Verifica-se assim a presença de vários contaminantes nos materiais atualmente existentes na área de estudo sendo que grande parte deles resultou de aterros aí realizados.

De salientar que os dados analíticos aqui apresentados centram-se em amostras recolhidas até aos 5 m de profundidade e que, de acordo com o estudo geotécnico (Mota Engil, 2019), existem locais com espessura de 'aterro' que chega aos 13,1 m de profundidade.

#### Uso do solo

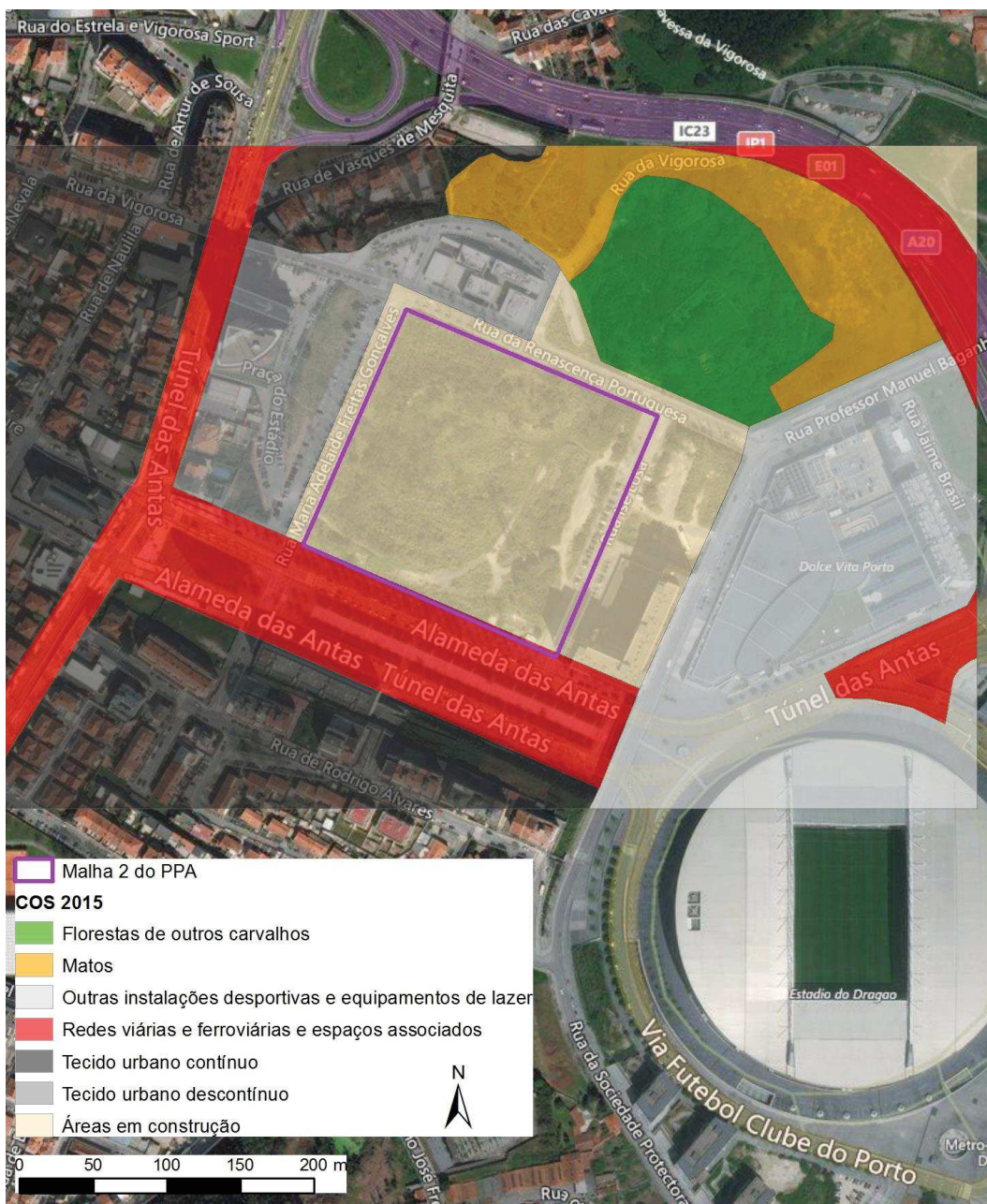
De acordo com a Carta de Ocupação do Solo (COS) 2015 o local de implantação do projeto encontra-se maioritariamente envolvida por áreas de 'tecido urbano' e áreas afetas a 'instalações desportivas e equipamentos de lazer', ou seja, áreas construídas (Figura 4.36).

O local de implantação do projeto é definido no COS'15 como 'área em construção'. Esta classe, de acordo com as 'especificações técnicas da carta de uso e ocupação do solo, inclui zonas em construção onde ocorrem escavações, estaleiros, etc, bem como as áreas abandonadas inseridas num contexto urbano onde inclusive se pode observar o desenvolvimento de alguma vegetação (DGT, 2018). No presente caso, a classificação resultou do facto de se tratar de uma área abandonada inserida num contexto urbano.

Verifica-se assim, que na área de estudo dominam os territórios artificializados, ou seja, territórios destinados a atividades relacionadas com as sociedades humanas.

Em termos de ocupação natural destaca-se a presença, a nordeste do local de implantação do projeto, de uma área inserida nas classes de uso 'florestas de outros carvalhos' e 'matos'. Contudo, o que se observa no terreno é que o que ocorre atualmente é a classe 'florestas de espécies invasoras com folhosas' pois aí ocorre uma elevada densidade de espécies arbóreas com caráter invasor de onde se destaca a acácia australiana. Pontualmente ocorrem, algumas espécies autóctones como por exemplo o sobreiro, o carvalho-robe, o cedro do Bussaco, o loureiro e a borrazeira-preta.

Na Figura 4.36, além da informação constante do COS'15, identificam-se as alterações que, entretanto, se verificaram/estão em curso no que respeita à ocupação do solo havendo a mencionar um novo edifício residencial já construído e um edifício em construção no limite norte da área de estudo.



Fonte: Cos 2015 e levantamento de campo

**Figura 4.36** – Uso do solo na área de estudo.

A área de implantação do projeto encontra-se ocupada por vegetação de natureza essencialmente herbácea, arbustiva e pontualmente arbórea que tem vindo a regenerar sobre os terrenos antes mobilizados. Face à natureza dos sedimentos e ao elevado grau de perturbação da área, a vegetação é sobretudo de natureza exótica e ruderal (Figura 4.37).



**Figura 4.37** – Imagem ilustrativa do uso do solo existente no local de implantação do projeto (setembro 2019).

Em termos de atividades desenvolvidas na área adjacente ao local de implantação do projeto, além da vasta componente residencial destacam-se as seguintes (Figura 4.38):

- a norte do projeto a presença de uma escola (escola básica das Antas), construída em 2011;
- a nascente do projeto, o centro comercial Alameda e um Hotel;
- a sudeste do projeto, o Estádio do Dragão:



**Figura 4.38** – Atividades na área envolvente ao local de implantação do projeto.

## 4.8 Ordenamento do território

### 4.8.1 Metodologia

A caracterização do ordenamento do território foi elaborada tendo em conta a localização da área de implantação do projeto e os instrumentos de gestão territorial em vigor aplicáveis.

De entre os instrumentos de gestão territorial atualmente em vigor na área de implantação do projeto, no âmbito da presente análise destaca-se o Plano Diretor Municipal (PDM) do Porto e o Plano de Pormenor das Antas (PPA).

Apresenta-se seguidamente uma caracterização das estratégias de desenvolvimento territorial preconizadas no PDM e PPA, centrando-se nos aspetos mais relevantes para o enquadramento do projeto e território em análise.

### 4.8.2 Plano Diretor Municipal do Porto

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 do Porto atualmente em vigor foi publicado a 3 de fevereiro de 2006 no Diário da República n.º 25, 1ª Série-B através da Resolução de Concelho de Ministros n.º 19/2006, e posteriormente foi alterado pelas seguintes publicações:

- Aviso n.º 4272/2012, de 16 de março, procede a correções materiais aos artigos 4.º, 20.º, 37.º e 54.º do regulamento;
- Aviso n.º 14332/2012, de 25 de outubro, procede à primeira alteração, que incide sobre os artigos n.ºs 4.º, 5.º, 9.º, 11.º, 17.º, 20.º, 21.º, 24.º, 27.º, 31.º, 33.º, 34.º, 38.º, 40.º, 42.º, 49.º, 51.º, 53.º, 54.º, 59.º, 69.º, 70.º, 76.º, 78.º, 79.º, 84.º, 85.º, 86.º, 87.º, 88.º e 90.º do regulamento, e ainda sobre os Anexos I, que passa a incluir o Anexo I -A e I -B, Anexo II e o Anexo IV, e sobre a planta de ordenamento e planta de condicionantes ;
- Aviso n.º 8094/2014, de 11 de julho, procede à primeira alteração simplificada do PDM, com vista à sujeição do imóvel sito à Rua de Santa Catarina, n.º 258 -268 às regras do plano, aplicáveis às parcelas confinantes, alterando a qualificação do solo de “Área de Equipamento Existente” para “Área de Frente Urbana Contínua Consolidada”;
- Aviso n.º 11352/2015, de 5 de outubro, procede à segunda alteração, a qual incide sobre o artigo 27.º do regulamento do PDM;
- Aviso n.º 8637/2017, de 2 de agosto, procede à segunda alteração simplificada, que determinou a redefinição do uso do solo ocupado pelo imóvel sito às Ruas de Aníbal Cunha, Sacadura Cabral, Viela e Travessa da Carvalhosa, nos termos do n.º 2 do artigo 123.º do RJGT, pelo que, com observância das regras do Plano Diretor Municipal do Porto foi alterada a qualificação do solo de “Área de Equipamento Existente” para “Área de Frente Urbana contínua Consolidada”.

Os elementos fundamentais do PDM, e que serviram de base na presente análise, foram os seguintes:

- Regulamento;
- Planta de Ordenamento (1: 25 000);
- Planta de Condicionantes (1: 25 000).



#### 4.8.2.1 Planta de Ordenamento

A planta de ordenamento do PDM encontra-se desdobrada em:

- Qualificação do Solo;
- Património;
- Hierarquia da rede rodoviária.

##### Qualificação do Solo

Do ponto de vista da qualificação do solo para efeitos de ocupação, uso e transformação do solo, observa-se que a área de implantação do loteamento da Malha 2 se insere numa área classificada como 'Área de Edificação Isolada com Prevalência de Habitação Coletiva', pertencente à tipologia de solo urbano (Figura 4.39).

De acordo com o artigo 25.º do regulamento, as 'Área de Edificação Isolada com Prevalência de Habitação Coletiva correspondem às áreas da cidade de formação recente, predominantemente caracterizadas por edifícios isolados de habitação colectiva ou de uso misto resultante de operações de loteamento ou de intervenções de dimensão significativa e que, na sua maioria, não definem atualmente malhas regulares nem se constituem em frente urbana contínua, resultantes frequentemente de critérios quantitativos'.

O uso dominante, nesta classe de espaço, é o de habitação, admitindo-se a instalação de outros usos legalmente compatíveis, na totalidade ou parte do prédio (Artigo 26.º).

No que concerne ao regime de edificabilidade, de salientar que área de implantação do projeto se encontra abrangida pela unidade operativa de planeamento de gestão (UOPG) n.º 18, que segundo o regulamento do PDM (artigo 88.º) o conteúdo programático "corresponde ao Plano e Pormenor das Antas, já publicado, devendo a urbanização e a edificação processar-se em conformidade com o mesmo".

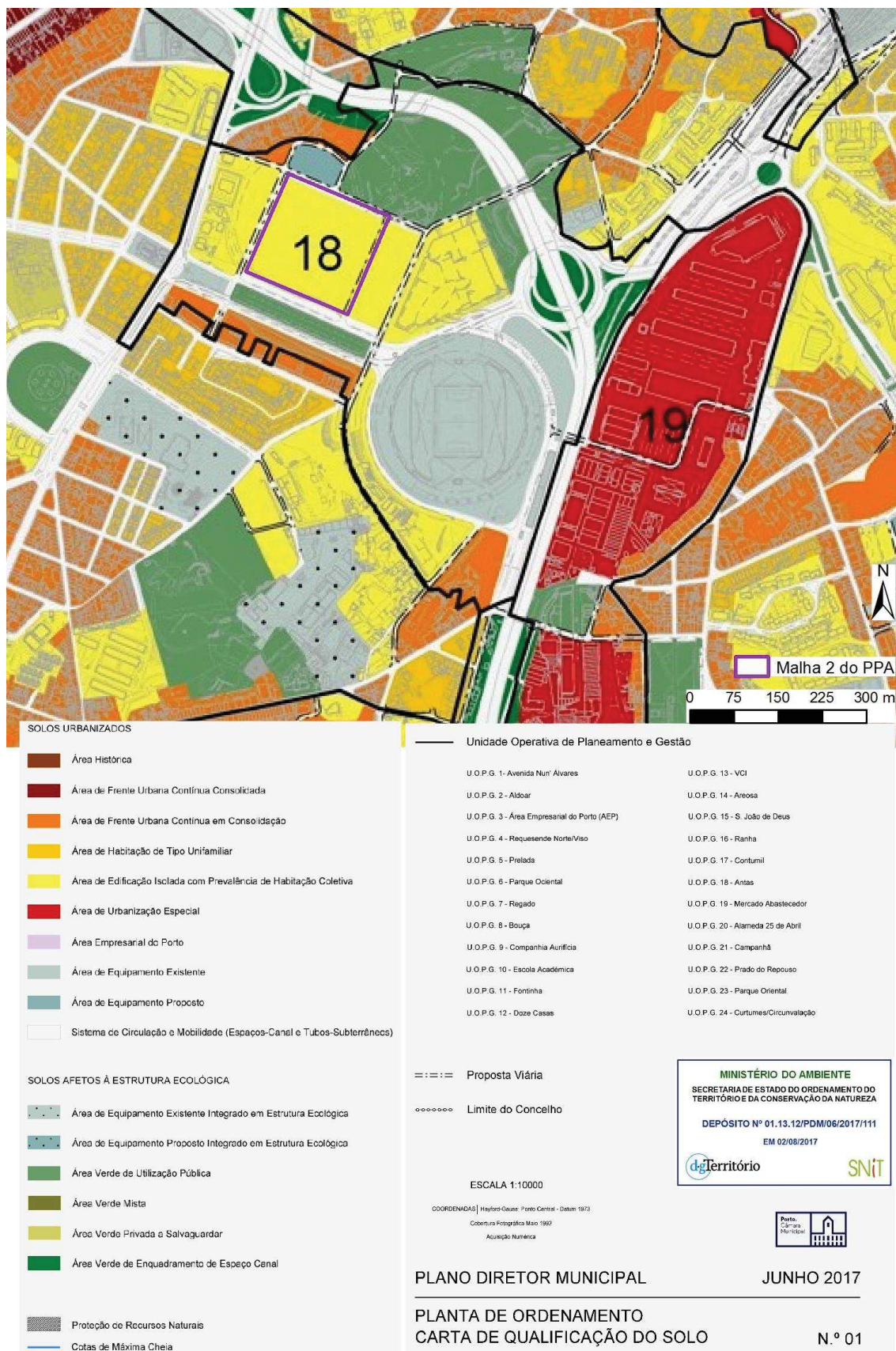


Figura 4.39– Extrato da planta de ordenamento do PDM em vigor – qualificação do solo.

## Património

A carta de património da Planta de Ordenamento identifica as áreas com interesse urbanístico e arquitetónico, abrangendo zonas significativas para a história da cidade que, sob o ponto de vista do urbanismo e da arquitetura, são representativas, contribuindo para a valorização da imagem urbana, as quais devem ser protegidas e promovidas.

Qualquer intervenção urbanística nestas áreas deve salvaguardar a qualidade urbanística e arquitetónica do conjunto, colhendo parecer prévio dos serviços competentes (artigo 44.º).

Da análise da Figura 4.40, constata-se que a área de implantação do loteamento não colide com nenhuma área de interesse patrimonial.

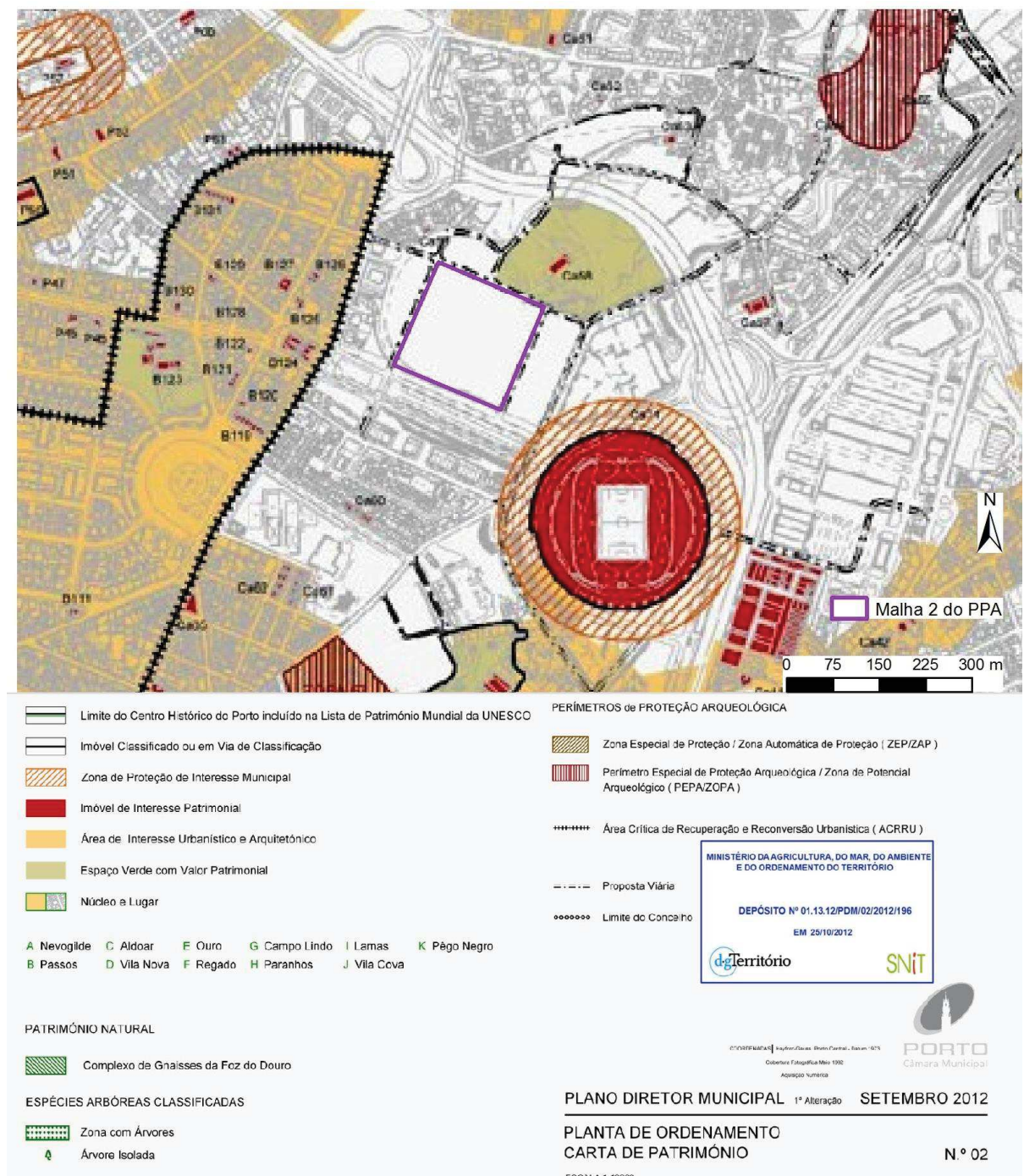


Figura 4.40 - Extrato da planta de ordenamento do PDM em vigor – património.

## Hierarquia da rede viária

De acordo com o artigo 48.º “O ordenamento das componentes locais dos sistemas a concretizar através de planos, loteamentos, projetos de edificação públicos ou privados, projetos de urbanização e infraestruturas deve ser coerente com os objetivos gerais definidos nos sistemas de circulação e mobilidade, assim como com as previsões de edificação e usos constantes do PDMP, tendo em vista a viabilização de equilíbrios urbanos duráveis”.

Na envolvente da área de implantação do loteamento, os sistemas de circulação e mobilidade já se encontram executados, estando a área limitada a sul e oeste por eixos urbanos estruturantes e de articulação intermunicipal, a norte pela rede nacional e a nascente por um eixo urbano complementar ou estruturante local de importância sequencial (Figura 4.41).



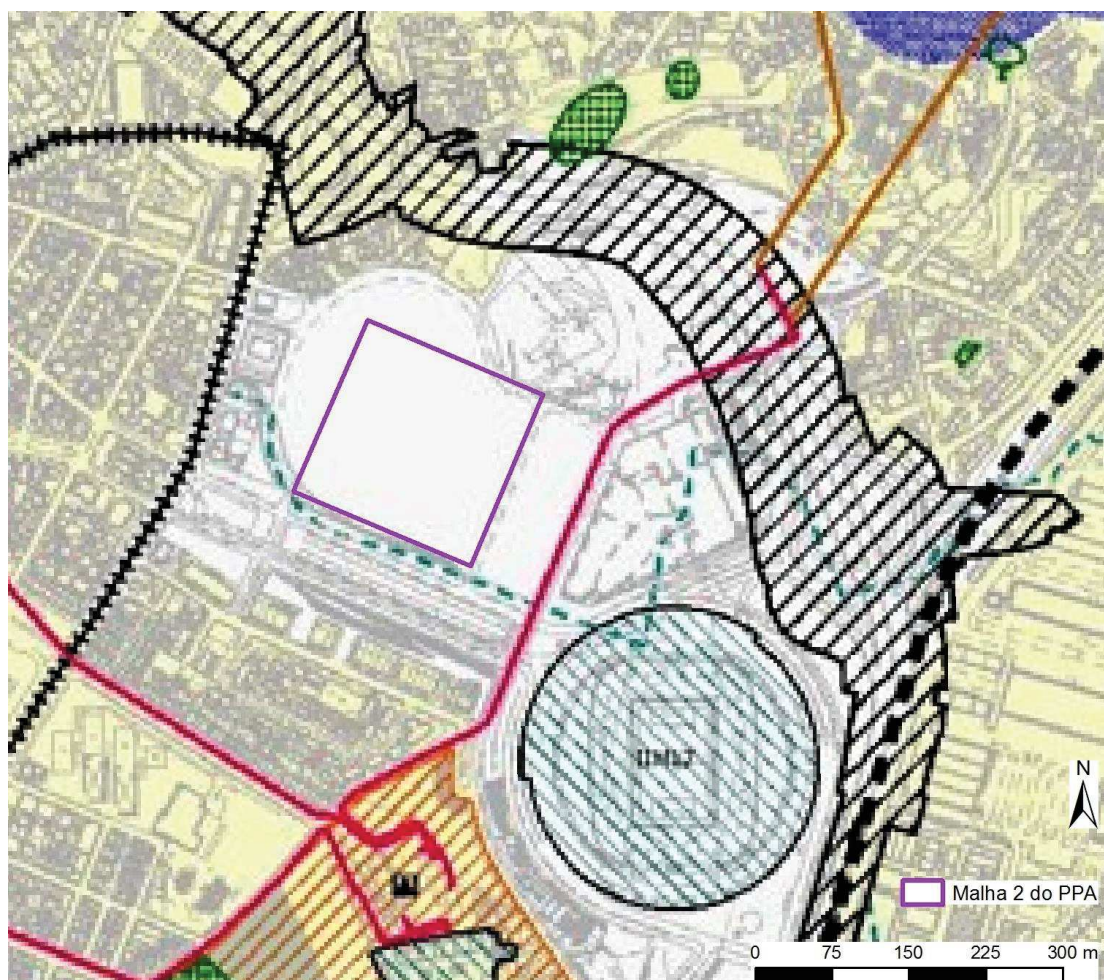
Figura 4.41– Extrato da planta de ordenamento do PDM em vigor – hierarquia da rede viária.

Os eixos urbanos estruturantes e de articulação intermunicipal, têm como função principal estabelecer a ligação entre os principais sectores da cidade, e desses à rede nacional que estrutura o território metropolitano e regional, segundo uma lógica de concentração de fluxos e de grande eficácia de desempenho, com recurso a tecnologias avançadas de apoio à gestão do congestionamento (ponto a do artigo 52.º).

Os eixos urbanos complementares ou estruturantes locais de importância sequencial, são vocacionados para a circulação dos transportes rodoviários que estabelecem conexões intermunicipais (ponto d do artigo 52.º).

#### 4.8.2.2 Planta de Condicionantes

De acordo com o extrato da planta de condicionantes do PDM do Porto constata-se que ao nível das condicionantes legais e regulamentares, incidentes na área de implantação do loteamento urbano da Malha 2 do PPA, não ocorrem servidões administrativas ou restrições de utilidade pública (Figura 4.42 e Figura 4.43).



**Figura 4.42** - Extrato da planta de condicionantes do PDM em vigor.

Da análise da Figura 4.42, observa-se no limite sul da área de implantação do loteamento a existência de uma possível linha de água referente ao antigo leito da ribeira de Cartes em conduta de água pluviais.

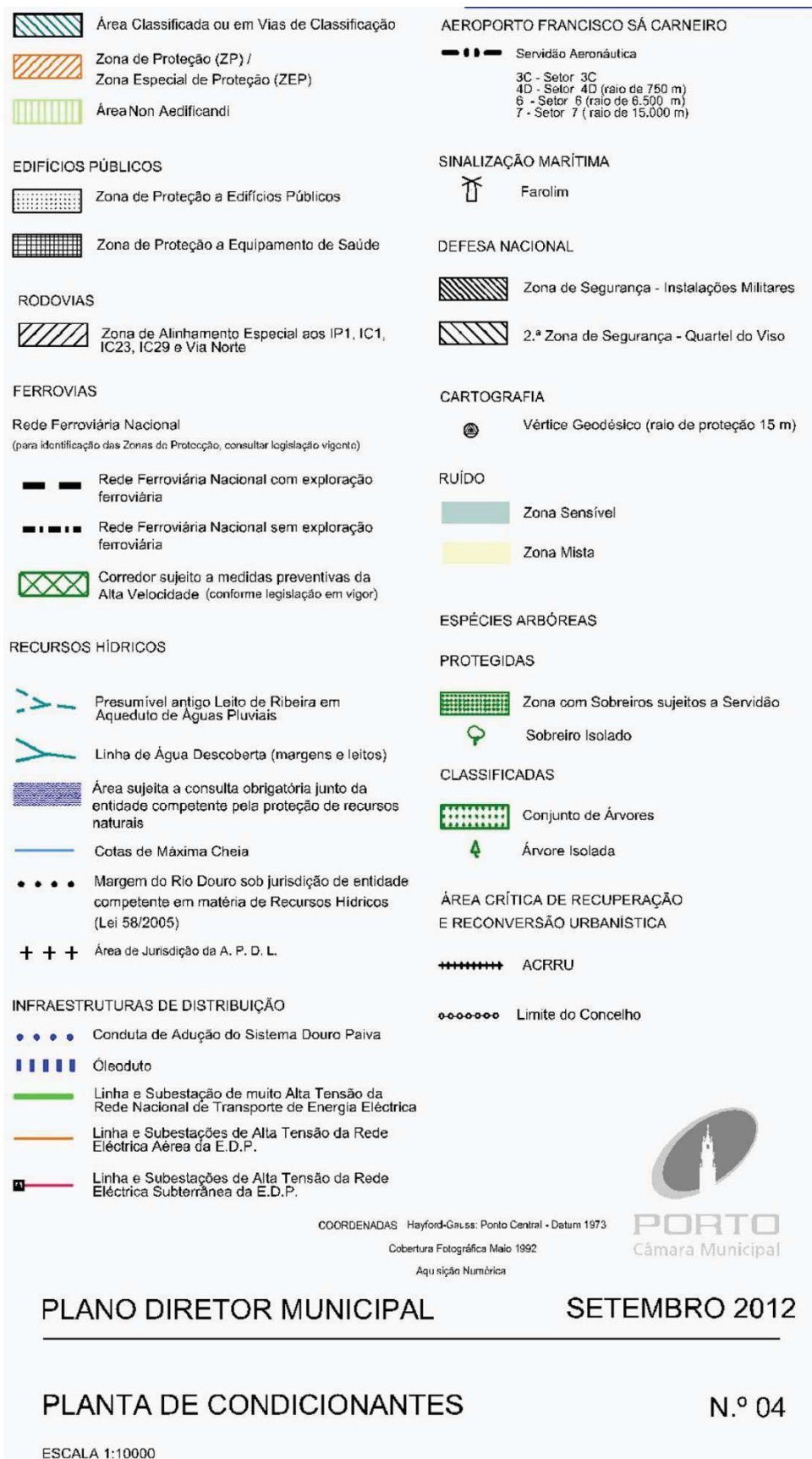


Figura 4.43 – Legenda da planta de condicionantes do PDM em vigor.

#### 4.8.3 Plano de Pormenor das Antas

O Plano de Pormenor das Antas (PPA) tem por objeto a ocupação, o uso e transformação do solo na área delimitada na Planta de Implantação (Figura 4.44 e Figura 4.45), com as seguintes confrontações principais (artigo 1.º):

- Norte - Bairro Contumil;
- Sul - Rua de São Roque da Lameira;
- Nascente - via férrea;
- Poente - Avenida de Fernão de Magalhães.

O PPA, foi publicado a 29 de julho de 2002 no Diário da República n.º 173, 2.ª série através da Declaração n.º 236/2002, e posteriormente alterado pelo Aviso 11535/2014 de 16 de outubro, e tem como objetivos.

- a) A criação de uma área central que articule, integre e valorize o território envolvente;
- b) A realocação de grandes equipamentos desportivos;
- c) A redução dos impactes da via de cintura interna sobre a área de intervenção do Plano.

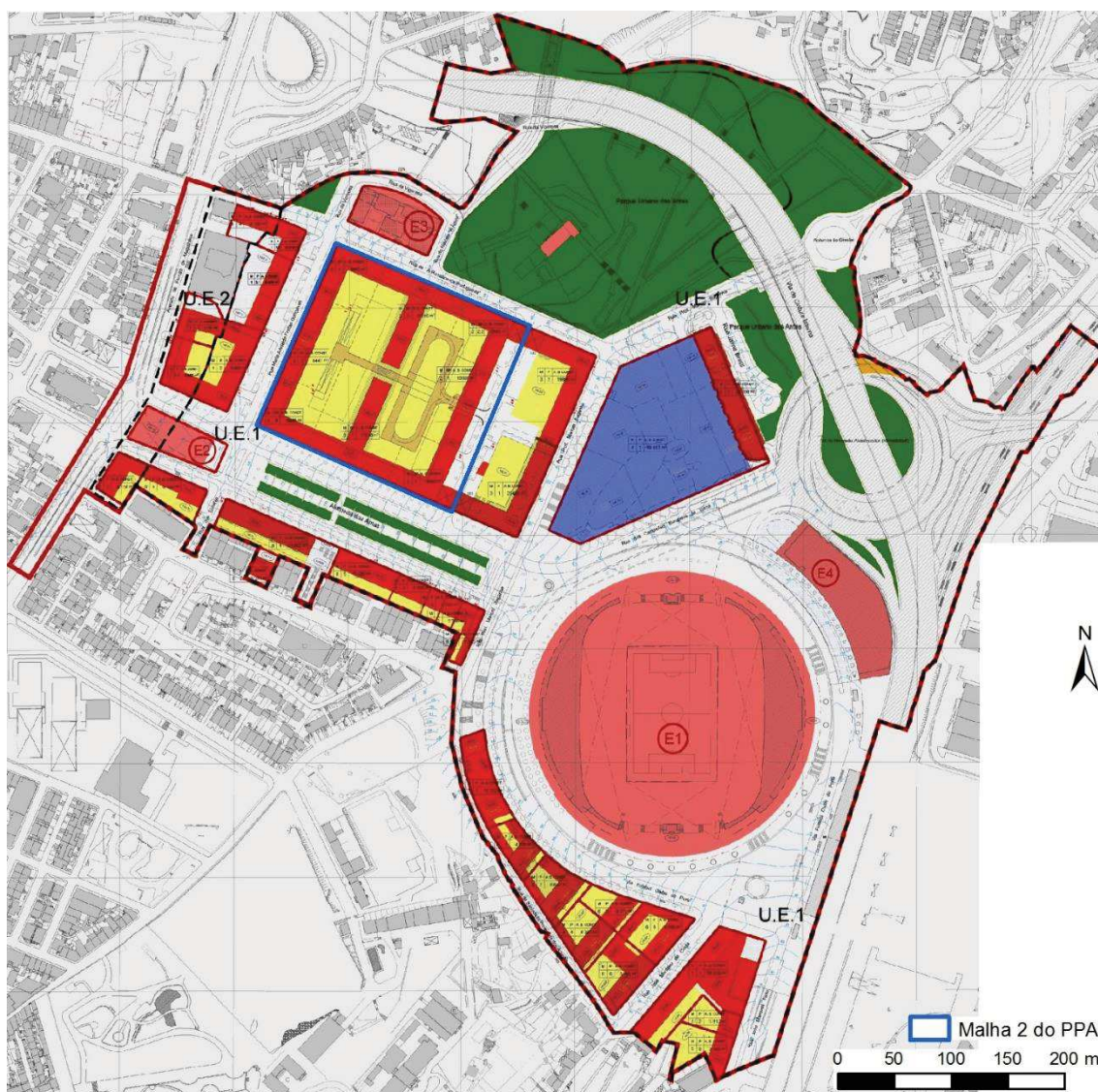






Figura 4.44 – Planta de implantação do PPA (Fonte: DGT).

LEGENDA

-  LIMITE DO PLANO DE PORMENOR
-  LIMITE DA UNIDADE DE EXECUÇÃO
-  LIMITE DE PARCELA
-  LIMITE DA SUB - PARCELA
- U.E.1** UNIDADE DE EXECUÇÃO 1
- U.E.2** UNIDADE DE EXECUÇÃO 2

-  ZONA MISTA
-  ZONA DE COMÉRCIO
-  ZONA DE EQUIPAMENTOS
-  ZONAS VERDES
-  INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA DE NATUREZA PRIVADA COMUM ÀS PARCELAS
-  VIA PÚBLICA
-  ESPAÇO CANAL
-  CEDÊNCIA PARA DOMÍNIO PÚBLICO COM RESERVA DO ESPAÇO AÉREO
-  ESPAÇO PRIVADO DE USO PÚBLICO
-  TÚNEL
-  TÚNEIS PROPOSTOS
-  LOGRADOUROS
-  CONSTRUÇÃO EXECUTADA - CONFORME O LEVANTAMENTO
-  EDIFICAÇÃO EXISTENTE

**MINISTÉRIO DO AMBIENTE, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA**

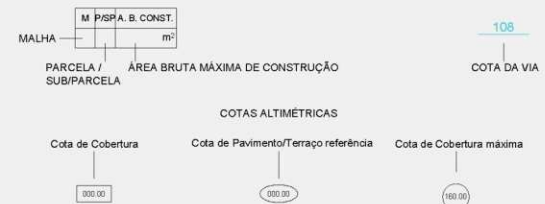
**DEPÓSITO Nº 01.13.12/PP/02/2014/109**

**EM 16OUT2014**




Edificabilidade do Plano

MALHA	PARCELA	ÁREA MÁXIMA BRUTA DE CONSTRUÇÃO POR PARCELA	
		TOTAL	ÁREA MÁXIMA BRUTA DE CONSTRUÇÃO POR MALHA
1	1.1.1	2 747	
	1.1.2	5 393	
	1.2	9 983	
	1.3.1	6 476	
	1.3.2	3 646	
	1.4	3 190	31 435
2	2.1	103 512	103 512
3	3.1	20 466	
		19 865	40 331
4	4.1	40 613	
	4.2	29 166	69 779
5	5.1	35 009	
	5.2	1 812	
	5.3	3 466	40 288
6	6.1	4 616	
	6.2	6 647	
	6.3	4 432	
	6.4	6 307	
	6.5	6 059	
	6.6	5 302	33 363
7	7.1	13 732	13 732
8	8.1	5 325	
	8.2	2 706	
	8.3	2 724	
	8.4	5 568	
	8.5	10 095	
	8.6	11 362	
	8.7	1 231	39 011
9	9.1	5 539	
	9.2	4 116	9 655
<b>TOTAL</b>			<b>381 106</b>



**CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO**  
 DIREÇÃO MUNICIPAL DE URBANISMO  
 DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE PLANEAMENTO URBANO  
 DIVISÃO MUNICIPAL DE PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Título do trabalho: **1ª ALTERAÇÃO AO PLANO DE PORMENOR DAS ANTAS**

Título do desenho: **Planta de Implantação - Alteração**

Proposta

Data: **Outubro 2013**

Escala: **1:2 000**

Peça Gráfica: **PPA 001**

Coordenadas: Hayford-Gauss: Porto Central - Datum 1973 | Cobertura Fotográfica Maio 1992 | Aquisição Numérica

**Figura 4.45 – Legenda da Planta de implantação do PPA (Fonte: DGT).**



O PPA publicado é acompanhado do regulamento, da planta de implantação, que contém o zonamento, o desenho urbano, os parâmetros urbanísticos e a delimitação das unidades de execução, e da planta de condicionantes.

### **Planta de implantação**

Do ponto de vista de zonamento o PPA é constituído por 5 zonas:

- Zona mista;
- Zona de comércio;
- Zona de equipamentos;
- Zonas verdes;
- Via pública e espaço -canal.

A área de implantação do projeto insere-se na Zona Mista que em termos de uso, de acordo com o regulamento do PPA, destinam-se predominantemente, a habitação, comércio, serviços e equipamentos complementares, sendo ainda admitido indústria compatível tipo 3 (Artigo 16.º).

As áreas comerciais e de serviços localizar-se-ão preferencialmente ao longo da Alameda e da via envolvente do Estádio. Nos edifícios que tenham uso misto têm de ser garantidos acessos independentes à habitação.

No que concerne os estacionamento (Artigo 17.º), as novas construções deverão ser dotadas de estacionamento privativo, dimensionado para cada um dos usos previstos de acordo com os critérios mínimos seguintes:

- Habitação — 1 lugar de estacionamento por unidade de habitação com área igual ou inferior a 100 m<sup>2</sup> e 1,5 lugares por unidade nas restantes situações;
- Comércio — 2 lugares de estacionamento por cada 100 m<sup>2</sup> de Abc adstrita a esse uso, incluindo áreas de circulação e acessos, sempre que a Abc for igual ou inferior a 2500 m<sup>2</sup>; ou
- 3 lugares de estacionamento por cada 100 m<sup>2</sup> de Abc adstrita a esse uso para além dos 2500 m<sup>2</sup>, incluindo áreas de circulação e acessos;
- Serviços — 1,25 lugares de estacionamento por cada 100 m<sup>2</sup> de Abc adstrita a esse uso, incluindo áreas de circulação e acessos.

De acordo com o ponto 2 do artigo 17.º são interditos acessos a estacionamento pela Alameda das Antas, exceto na Malha 8.

Nas parcelas/malhas que forem objeto de operação de loteamento, a construção das vias comuns de acesso ao estacionamento de cada lote, quando necessária, tem de ser assegurada pelo loteador no interior da parcela/malha (ponto 3 do artigo 17.º).

Em matéria de parâmetros urbanísticos aplicáveis às zonas mistas, o regulamento do PPA (artigo 18.º) determina que têm carácter vinculativo e são: *a área bruta de construção máxima, a cota de cobertura, a cota de cobertura máxima e as cotas de referência, estabelecidos na Planta de Implantação.*

De acordo com o artigo 18.º do regulamento do PPA:

- *para as cotas de cobertura prevê-se a possibilidade do acerto necessário ao estabelecimento da continuidade obrigatória da linha de platibanda com as construções contíguas já implementadas no Plano.*

- *Para as cotas de referência é admitida uma variação de 70 cm face ao valor indicado, sendo esta variação apenas admissível nas situações em que a alteração das cotas de soleira, de acordo com o levantamento topográfico, o justifique.*
- *Sem prejuízo do definido nos números anteriores, as novas construções, quando em contiguidade com outras já construídas, deverão dar continuidade rigorosa às respetivas cotas de platibanda e de embasamento.*
- *A divisão em lotes prevista para a Malha 2, representada na Planta de Implantação, é vinculativa quanto ao número máximo de lotes e à delimitação mínima prescrita para cada uma.*
- *As altimetrias representadas nas peças complementares assumem caráter indicativo e submetem-se aos parâmetros urbanísticos definidos na Planta de Implantação.*

Ao nível do desenho urbano, o regulamento do PPA no artigo 19.º estabelece que as plantas, cortes, alçados das malhas 1 a 9 são vinculativos, nos seguintes aspetos:

- *As galerias exteriores cobertas e o respetivo dimensionamento, com o objetivo de assegurar a continuidade entre lotes da mesma parcela (a área destas galerias não é contabilizada como área bruta de construção);*
- *As palas, o respetivo dimensionamento e as cotas altimétricas, com o objetivo de assegurar a continuidade entre lotes da mesma parcela;*
- *As platibandas, o respetivo dimensionamento e as cotas altimétricas, com o objetivo de assegurar a continuidade entre lotes da mesma parcela;*
- *Os planos marginais em, pelo menos, 50 % da sua superfície.*

Nos edifícios a construir são permitidos corpos balançados e varandas abertas, em todos os pisos, com exceção do primeiro piso acima da galeria exterior coberta e dos dois últimos pisos habitáveis.

*Os corpos balançados deverão estar afastados do cunhal, no mínimo 7,5 m. A área dos corpos balançados será contabilizada como área bruta de construção. A área das varandas abertas não será contabilizada como área bruta de construção.*

*Todas as coberturas serão em terraço. Os volumes salientes da cobertura (tais como caixas de elevador, chaminés, ventilações e lanternins) com mais de 50 cm de altura têm de estar afastados das fachadas, no mínimo, 3 m.*

*O revestimento das fachadas entre o pavimento das galerias públicas e o passeio será em pedra de granito cinzento não polido, e nos lotes de cada parcela esta pedra deverá ser da mesma qualidade.*

*As guardas das galerias públicas e dos terraços deverão garantir transparência visual.*

*As guardas de cobertura deverão estar afastadas das fachadas, no mínimo, 1 m.*

*As cores a aplicar no conjunto dos edifícios que compõe as malhas deverão dar continuidade à paleta de cores já concretizada nas zonas mistas, podendo a Câmara Municipal do Porto definir, quando necessário, o esquema de cores a aplicar*

*Na Malha 2, o piso vazado à cota da rua (cota 135) do lado da Rua Transversal 1 (atual Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves) poderá ser de uso público ou privativo dos condóminos da respetiva malha, devendo a vedação ser transparente e, conforme a opção, fixada do lado da via pública ou no interior do espaço coberto pela construção.*

Os logradouros dos edifícios, segundo o artigo 15.º do regulamento, ficam sujeitos às seguintes regras:

- a) Só é permitida a construção no subsolo destinado a estacionamento e áreas técnicas;

- b) A cobertura do estacionamento deverá ser construída por forma que entre a face superior da laje da respetiva cobertura e a cota de pavimento do logradouro indicada na Planta de Implantação existam camadas de impermeabilização, drenagem e terra vegetal perfazendo, no mínimo, 1 m;
- c) Na parte dos logradouros sem construção subterrânea não é permitida a impermeabilização do solo;
- d) Os logradouros do lote 1 da Malha 2, não podem ser fisicamente subdivididos, mesmo no caso da referida malha ser objeto de operação de loteamento.

*No âmbito dos projetos de licenciamento de edificações na área do Plano, impõe-se que seja prevista a instalação de reservas de água para abastecimento domiciliário capazes de alimentar, com a pressão exigida, todos os fogos em causa (Artigo 10.º).*

*Ao nível dos sistemas de deposição de resíduos sólidos, "qualquer projeto de construção de edifícios na área do PPA terá que dar cumprimento ao definido sobre sistemas de deposição de resíduos sólidos no Código Regulamentar do Porto" (Artigo 11.º).*

#### **Planta de condicionantes**

A planta de condicionantes, identifica as servidões administrativas e outras restrições de utilidade pública, estando identificadas as seguintes (Figura 4.46):

- a) Recurso hídrico;
- b) Ferroviárias;
- c) Rodoviárias;
- d) P56 — Edifício do antigo Quartel da Bela Vista;
- e) IIM17 — Estádio do Dragão;
- f) Linha de Alta Tensão da Rede Elétrica Subterrânea da EDP.

Da análise da Figura 4.45, constata-se que a área de implantação da Malha 2 do PPA não interfere com servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

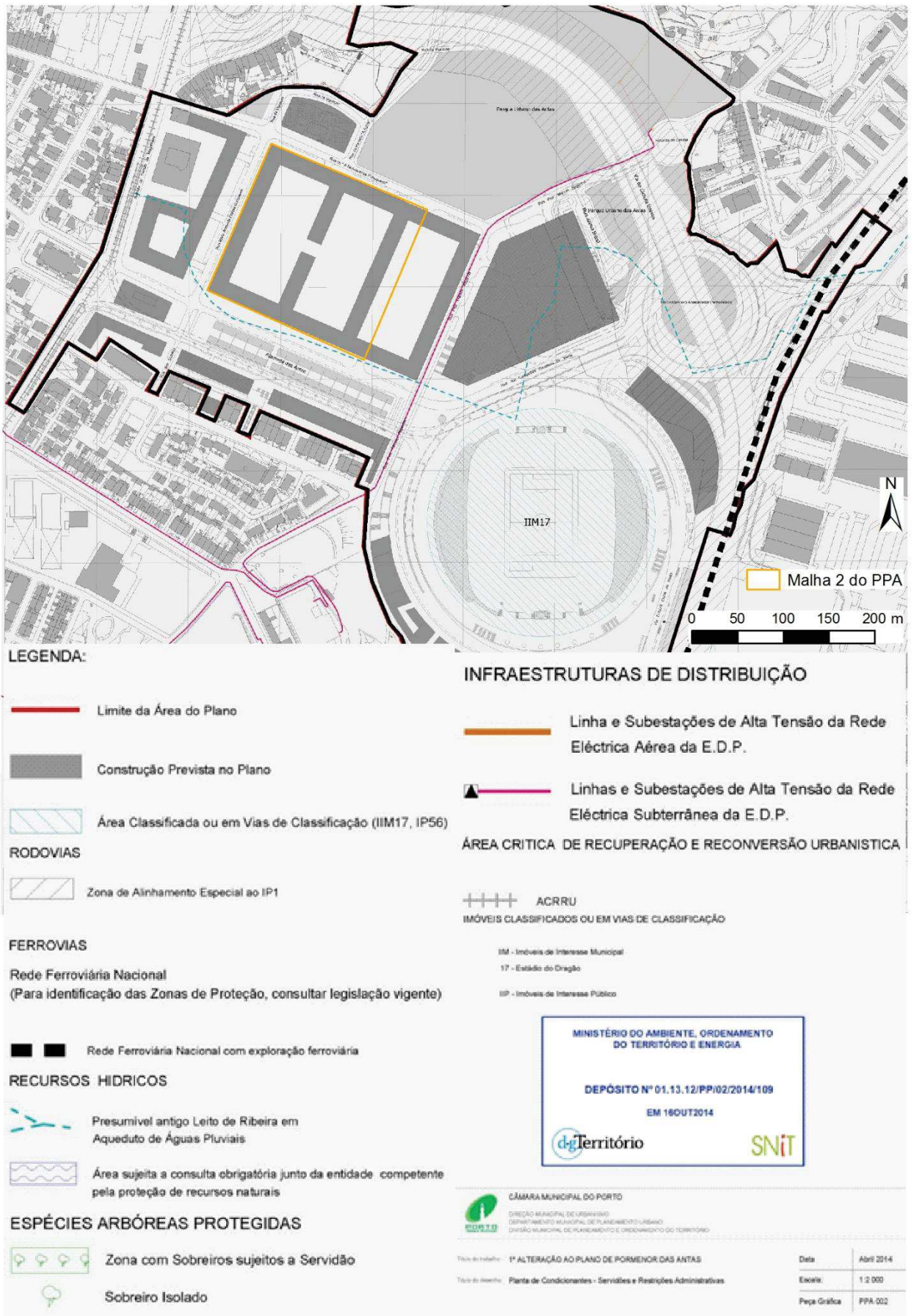


Figura 4.46 – Planta de condicionantes do PPA (Fonte DGT).

## 4.9 Biodiversidade

### 4.9.1 Metodologia

Para efeitos da caracterização da biodiversidade, em setembro de 2019 procedeu-se à realização de trabalho de campo na área de estudo. Os dados de campo foram complementados através de pesquisa bibliográfica por forma a obter informação sobre a potencial ocorrência de espécies de flora e da fauna de vertebrados nesta área. Consideraram-se para o efeito os atlas de distribuição de espécies, em geral baseados em sistemas de quadrículas 10 × 10 km e o relatório de aplicação da Diretiva Habitats 2006-2012, também baseado num sistema de quadrículas 10 ×10 km (Quadro 4.14).

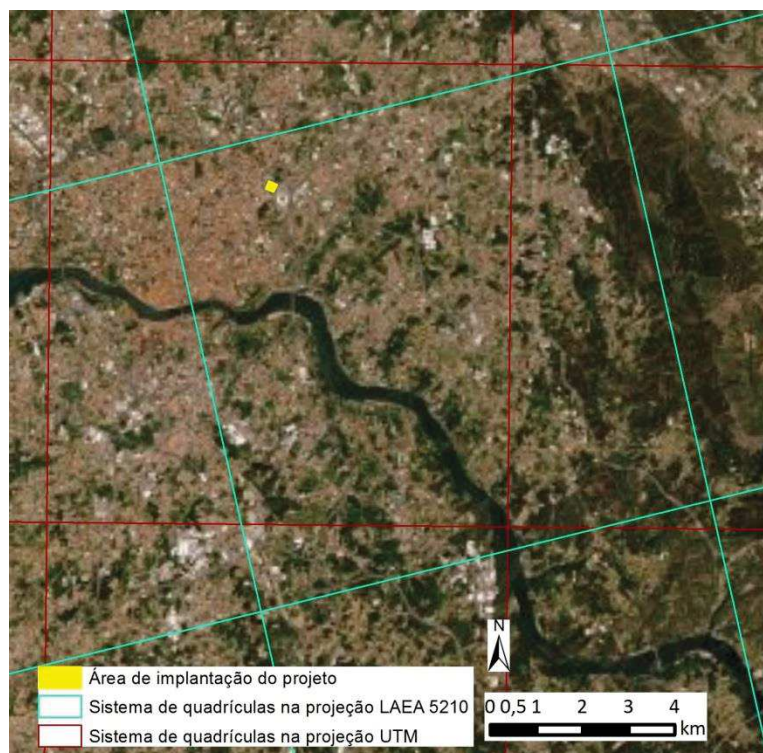
A área de estudo consiste na área do território que é diretamente ocupada pelas infraestruturas do projeto e pela área envolvente (100 m) ao local de implantação do projeto. Esta área está inserida na quadrícula UTM 10×10 km NF35 (Figura 4.47).

O local de implantação do projeto é considerado como sendo a área de intervenção direta, ou seja, é nessa área que ocorrerão as principais ações associadas à construção e funcionamento do projeto. A área envolvente consiste numa área que não será intervencionada, mas que permite complementar o enquadramento ecológico do local, podendo, face à proximidade do projeto, vir a ser afetada pelo mesmo.

Tendo em conta que na área de implantação do projeto não se identifica qualquer linha de água capaz de suportar vida piscícola, os grupos de fauna alvo da presente caracterização foram os anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

**Quadro 4.14** – Bibliografia e *webgrafia* consultada

Bibliografia/Webgrafia	Taxa
Relatório de Aplicação da Diretiva Habitats 2006-2012' - dados constantes da cartografia em formato shapefile (em quadrículas 10 km X 10 km, na projeção LAEA 5210) disponíveis na webpage do Instituto de Conservação da Natureza e Florestas.	Flora, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos
Flora-On: Flora de Portugal Interactiva. (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. www.flora-on.pt.	Flora
Loureiro <i>et al.</i> 2010 (Atlas dos Anfíbios e répteis de Portugal) cuja informação é apresentada com base na grelha de 10×10 km da projeção geográfica UTM (Universal Transverse Mercator).	Anfíbios Répteis
Equipa Atlas 2008. Atlas das Aves Nidificantes em Portugal cuja informação é apresentada com base na grelha de 10×10 km da projeção geográfica UTM (Universal Transverse Mercator)	Aves
Equipa Atlas (2018). Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013 cuja informação é apresentada com base na grelha de 10×10 km da projeção geográfica UTM (Universal Transverse Mercator)	
Bencatel <i>et al</i> (2017). Atlas de mamíferos de Portugal ,cuja informação para o território continental é apresentada com base na grelha de quadrículas 10x10 km em projeção UTM-29N.	Mamíferos
Rainho L. <i>et al</i> (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental, cuja informação é apresentada com base na grelha de quadrículas 10x10 km da projeção geográfica UTM (Universal Transverse Mercator)	
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.	
Palmeirim, J.M. & Rodrigues, L. 1992. Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, n.º 8. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN), Lisboa.	



**Figura 4.47** – Posicionamento do projeto face às Quadrículas 10x10 km

Com base na informação recolhida foram elaboradas listagens das espécies presentes na área de estudo as quais se apresentam no Anexo X do Volume III. Estas listagens 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 4.15.

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 interesse conservacionista aquelas que possuem um qualquer nível de ameaça de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al. 2006) (Anexo X.A do Volume III), as protegidas por legislação específica, as constantes no Anexo II e/ou IV da Diretiva Habitats e as constantes do Anexo I da Diretiva Aves (Anexo X.B do Volume III).

**Quadro 4.15** – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies de fauna inventariadas para a área de estudo.

<b>Ocorrência</b>	
<b>Potencial</b>	<b>Confirmada</b>
<p>A espécie ocorre na quadrícula 10x10 km e o biótopo preferencial de ocorrência está presente na área de estudo.</p> <p>Embora a espécie não ocorra na quadrícula 10x10 km, o respetivo Atlas dá a espécie como presente em grande parte das quadrículas adjacentes e, no decorrer do trabalho de campo confirmou-se a existência de habitat favorável para a espécie nesta área.</p>	<p>A espécie foi inventariada no decurso do trabalho de campo realizado no âmbito do EIA</p>

Previamente à inventariação das espécies procedeu-se à identificação e mapeamento dos biótopos presentes na área de estudo e na possível relação da área de implantação do projeto com as áreas inseridas no sistema nacional de áreas classificadas existentes na região.

#### 4.9.2 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. 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)<sup>12</sup>.

O SNAC foi estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro. É constituído pela Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), pelas Áreas Classificadas que integram a Rede Natura 2000 e pelas demais Áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português nomeadamente reservas da biosfera e sítios Ramsar.

Verifica-se que a área de implantação do projeto, inserida na malha urbana da cidade do Porto, não se encontra abrangida por nenhuma área do SNAC. As áreas classificadas mais próximas são (Figura 4.48):

- Reserva Natural Local do Estuário do Douro localizada 6,5 km a sudoeste da área de estudo;
- Sítio de Importância Comunitária Valongo localizado a 7,0 km a este da área de estudo;
- Sítio de Importância Comunitária Maceda/Praia da Vieira cujo limite norte se localiza 10 km a sudeste do local do projeto, prolongando-se ao longo de 150 km de área marinha da costa litoral da região centro.

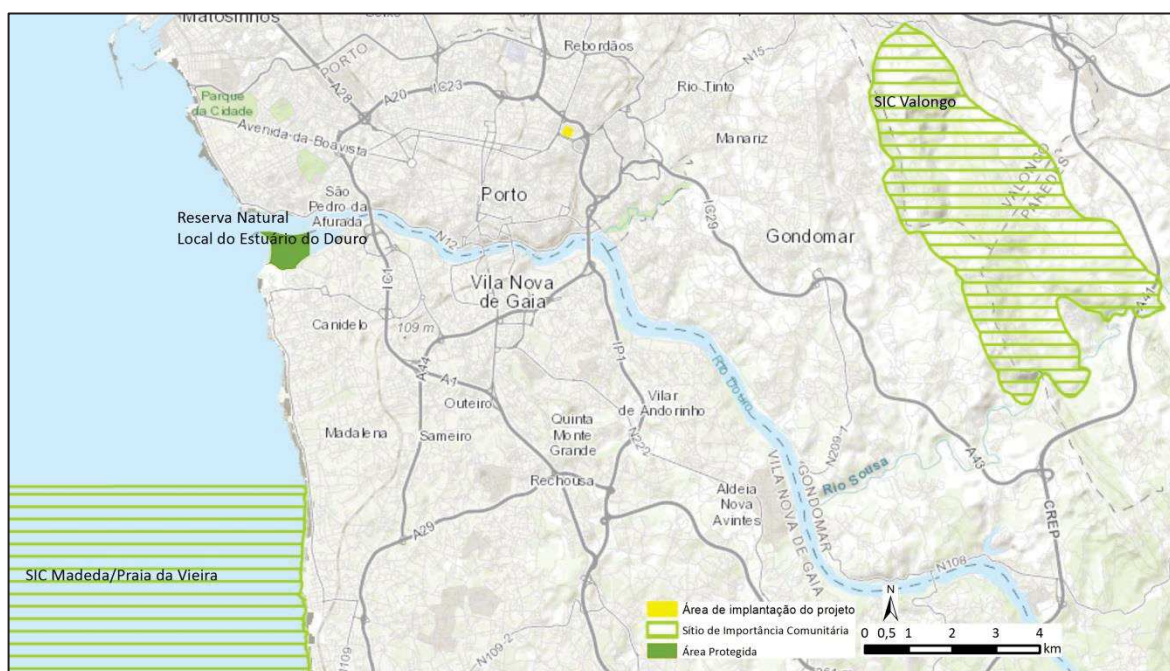


Figura 4.48 – Posicionamento do projeto face às áreas do sistema nacional de áreas classificadas

#### 4.9.3 Biótopos presentes na área de estudo

A área de estudo insere-se na malha urbana da cidade do Porto pelo que o funcionamento biofísico desta área se encontra muito dependente da ação humana.

O local de implantação do projeto encontrava-se no passado ocupado pelo antigo estádio das Antas. Na sequência da demolição do estádio, o local foi alvo de grandes movimentações de terras.

<sup>12</sup> (<http://www.icnf.pt/ICNPortal/vPT2007/Valores+Naturais/Informação+Geográfica/>).

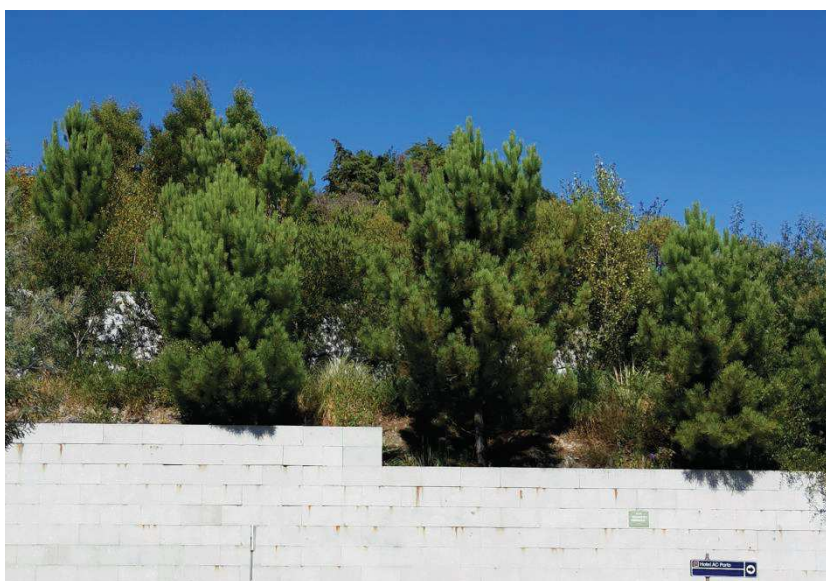




### Biótopo florestal

Corresponde a uma pequena área localizada no extremo nordeste da área de estudo entre o projeto e a VCI que apresenta uma elevada densidade arbórea (Figura 4.50). Nesta área, além da presença de espécies arbóreas autóctones (*Quercus suber*, *Quercus robur*, *Laurus nobilis*, *Pinus pinaster*, *Salix atrocinerea*, etc.) estão presentes espécies sobretudo exóticas invasoras com destaque para as acácias (*Acacia dealbata* e *Acacia melanoxylon*). Destaca-se também a presença de um conjunto de outras espécies exóticas (não invasoras) habitualmente utilizadas em espaços verdes/jardins: *Chamaecyparis lawsoniana*, *Cupressus lusitanica* e *Prunus laurocerasus*. No limite nascente deste biótopo, junto à VCI, desenvolve-se uma pequena linha de água significativamente artificializada.

No âmbito dos trabalhos de revisão do PDM esta área foi denominada de ‘mata urbana’ possuindo uma percentagem de coberto arbóreo superior a 70% (neste caso será mesmo superior a 90%).



**Figura 4.50** – Biótipo florestal na área envolvente ao local de implantação do projeto.

### Biótopo arbustivo

Este biótopo ocorre no local de implantação do projeto caracterizando-se por uma mistura de áreas dominadas por espécies herbáceas e áreas com espécies arbustivas dominadas por tojo-arnal (*Ulex europaeus*), giesta-amarela (*Cytisus striatus*) e codesso (*Adenocarpus lainzii*), núcleos de exóticas invasoras em crescimento e silvados. Pontualmente, ocorrem algumas árvores de grande porte (Figura 4.51).

No âmbito dos trabalhos de revisão do PDM do Porto, o local que agora se classifica como biótopo arbustivo foi denominado como ‘clareira pontuada’. Contudo verifica-se uma clara tendência neste local da expansão das espécies arbustivas bem como das espécies arbóreas invasoras que a breve prazo formarão bosquetes.



Figura 4.51 – Biótipo arbustivo local no local de implantação do projeto.

#### 4.9.4 Flora e vegetação

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, sendo o estado de conservação de um habitat muito importante para a preservação de espécies florísticas com estatuto de proteção.

De salientar que a história recente do local de implantação do projeto condiciona fortemente as comunidades vegetais presentes. Tendo o local estado já ocupado pelo estádio das Antas, o qual foi demolido, e não tendo existido um especial cuidado na recuperação da área, ao que se sucedeu a deposição de areias, rochas e resíduos de construção /demolição, a vegetação que ocupou o local foi sobretudo uma vegetação típica de meios perturbados pela ação do homem - espécies ruderais e espécies invasoras.

A intensa proliferação de espécies invasoras com particular destaque para a erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*) é um fator fortemente condicionador da regeneração da vegetação presente no local. Assim, no local de implantação do projeto, identificam-se as seguintes comunidades vegetais:

- Comunidades ruderais;
- Matos atlânticos de porte médio;
- Formações exóticas.

##### Comunidades ruderais

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 qualquer 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).

No local de implantação do projeto são comuns: *Foeniculum vulgare*, *Cirsium vulgare*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvenses*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Hypericum perforatum*, *Prunella vulgaris*, *Scrophularia scorodonia*, *Sonchus asper*, *Solanum nigrum*, *Dittrichia viscosa*. Nesta comunidade incluem-se algumas espécies de herbáceas exóticas como sejam *Aster squamatus*, *Bidens frondosa*, *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*.

Todas estas espécies (comunidade) se encontram dispersas pela generalidade da área de estudo, nomeadamente em toda a área de implantação do projeto e na orla de todos os caminhos aí presentes.

#### Matos de porte médio atlânticos

Ocorrem sobretudo no topo norte do local de implantação do projeto apresentando uma elevada densidade e uma altura de cerca de 1,5 m sendo dominados pelas seguintes espécies: *Ulex europaeus subsp. europaeus*, *Cytisus striatus* e *Adenocarpus lainzii*. Destaca-se também a presença dos silvados (*Rubus ulmifolius*), que se encontram dispersos um pouco por toda a área. Este tipo de vegetação inclui-se na classe *Calluno-Ulicetea*.

#### Formações exóticas

Não se tratando propriamente de uma comunidade vegetal, face à sua representatividade na área de estudo e foco de ameaça que representa para as restantes espécies é importante referir a presença de diversas espécies invasoras, com destaque para as espécies arbóreas que tendem a desenvolver formações monoespecíficas, nomeadamente *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Acacia longifolia*, *Robinia pseudoacacia*. Além destas pelo seu forte caráter invasor destaca-se a *Cortaderia selloana* que ocorre em toda a área de implantação do projeto ocupando inclusivamente as áreas das comunidades ruderais e arbustivas, existindo uma tendência desta espécie a breve prazo ocupar toda a área reduzindo de forma significativa a área ocupada pela restante vegetação. De seguida apresenta-se de forma mais detalhada as espécies invasoras presentes no local.

#### **4.9.4.1 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 92/2019, de 10 de julho o qual apresenta no seu Anexo II a ‘Lista Nacional de Espécies Invasoras’.








No local de implantação do projeto identificou-se a presença de várias espécies de flora exótica invasora típica de meios fortemente perturbados pela ação humana (herbáceas e arbóreas).

Tendo a área de implantação do projeto sido alvo de uma intervenção intensa (demolição de edificado, escavações e deposições de inertes) estas espécies apresentam um forte domínio em termos de composição e da própria estrutura fisionómica e paisagística do espaço.

No Quadro 4.16 listam-se as espécies de flora invasora presentes na área de implantação do projeto. De salientar que com exceção da figueira-do-inferno (*Datura stramonium*) todas essas espécies se encontram também na área envolvente.

**Quadro 4.16** – Espécies de flora exótica invasora na área de implantação do projeto.

	<b>Espécie</b>	<b>Nível de risco (1)</b>	<b>Gravidade do foco de invasão na área</b>
	<i>Aster squamatus</i>	Mata-jornaleiros 	Baixo
	<i>Bidens frondosa</i>	Erva-rapa 	Baixo
	<i>Conyza canadensis</i>	Avoadinha 	Médio
	<i>Conyza bonariensis</i>	Avoadinha-peluda 	Baixo

<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa		Médio
<i>Acacia longifolia</i>	Acácia-de-espigas		Médio
<i>Acacia melanoxylon</i>	Austrália		Médio
<i>Cortaderia selloana</i>	Erva-das-pampas		Muito alto
<i>Datura stramonium</i>	Figueira-do-inferno		Muito baixo
<i>Phytolacca americana</i>	tintureira		Baixo
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robínia		Médio

(1) 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).

Destaca-se, pela forte presença atual e expectativa de proliferação a breve prazo no local, a erva-das-pampas que inclusivamente apresenta forte visibilidade paisagística (Figura 4.52).



**Figura 4.52** – Exemplo de espécies invasoras no local do projeto.

#### 4.9.4.2 Espécies e Habitats classificados no âmbito das Diretivas Comunitárias

Na área de implantação do projeto não ocorrem quaisquer habitats nem espécies de flora de valor conservacionista.

Os resultados obtidos indicam que a área de estudo em geral e o local de implantação do projeto em particular, não possui qualquer valor do ponto de vista conservacionista para a flora e vegetação.

#### 4.9.5 Fauna

A comunidade faunística presente na área de estudo é composta por espécies comuns em meios de elevada densidade urbana refletindo por si, quer em diversidade quer em abundância, a profunda perturbação e degradação de coberto vegetal presente nesta área na qual a ocupação do solo é predominante urbana.

Na área de estudo em geral e, em particular, no local de implantação do projeto, a comunidade faunística é pobre em espécies e número de efetivos estando aí presentes espécies bem adaptadas a este tipo de uso do solo.

De acordo com informação apresentada no Relatório de Caracterização e Diagnóstico da estrutura Ecológica e Biodiversidade produzido no âmbito da revisão do PDM do Porto (CMP, 2018b) e que tiveram por base dados disponíveis no projeto “Estrutura verde urbana: relação entre a morfologia do espaço público e a diversidade de flora e fauna na cidade do porto” (Projeto FCT, referência PTDC/AUR/104044/2008, 2010-2012) complementada com informações bibliográficas, na cidade do Porto ocorrerão 89 espécies dos seguintes grupos de vertebrados:

- 69 espécies de aves;
- 7 espécies de anfíbios;
- 7 espécies de répteis;
- 6 espécies de pequenos mamíferos.

Tendo em conta a densa e extensa urbanização do território, a cidade apresenta uma comunidade de fauna relativamente diversa, situação que se ficará a dever à presença de espaços verdes com charcos, lagos e fontes que permitem a presença de várias espécies de anfíbios (que aí se reproduzem) bem como de aves aquáticas que estendem a sua distribuição a estes espaços a partir do rio Douro e do próprio estuário. Entre as aves, e tal como acontece em muitos meios urbanos de grandes dimensões, ocorre um elevado número de espécies exóticas nomeadamente de aves aquáticas que ocorrem nos lagos como resultado de fugas de cativeiro ou introduções deliberadas nesses mesmos parques e jardins.

Ainda relativamente a este grupo, salienta-se que metade das espécies que ocorrem na cidade são espécies de passeriformes entre os quais a alvéola-branca (*Motacilla alba*), o pintassilgo (*Carduelis carduelis*) e a trepadeira (*Certhia brachydactyla*).

Os répteis mais comuns na cidade são as lagartixas (*Podarcis bocagei* e *P. hispanica*) que surgem associadas a elementos construídos que lhes oferecem refúgio. A maior parte das outras espécies terão uma distribuição muito restrita e localizada.

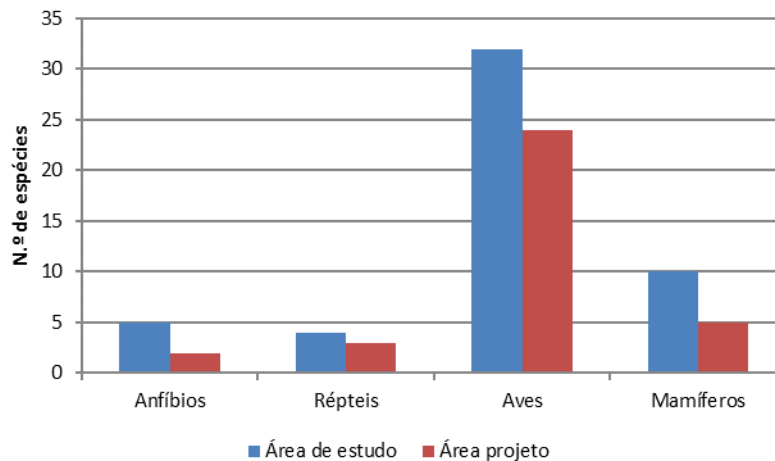
Relativamente aos micromamíferos destacam-se o rato-caseiro (*Mus musculus*), a ratazana (*Rattus norvegicus*) que estão fortemente associados ao homem proliferando nestes meios urbanos onde existe disponibilidade de alimento fornecido através dos resíduos orgânicos produzidos. No mais naturalizados (parques urbanos e hortas mais periféricas) encontram-se outras espécies como o rato-das-hortas (*Mus spretus*) ou o musaranho-de-dentes-brancos (*Crocidura russula*).

Ainda de acordo com o estudo acima referido o qual apresenta o cálculo da riqueza específica potencial de cada espaço verde urbano, de acordo com a sua área e tipo de habitat, o local no qual o projeto será implantado apresentará uma riqueza específica potencial média o que segundo a metodologia adotada corresponderá à presença nesse local de 15 a 29 espécies. Cerca de um terço dos espaços verdes do Porto enquadram-se nesta classe e 51,1% enquadram-se na classe ‘Baixa riqueza específica pontual’.

Na sequência do levantamento de campo realizado no âmbito do presente EIA constata-se que o local de implantação do projeto consiste numa área muito degradada em termos ecológicos que resultou de uma intensa atividade de demolição da infraestrutura anteriormente existente existindo no local deposições de resíduos de construção de demolição. O coberto vegetal (o qual em muito depende a presença da comunidade de fauna) é muito pouco interessante em termos de estrutura vertical, não existindo áreas húmidas ou locais particularmente interessantes ao nível trófico. Estas características, associadas ao meio urbano em que o local se insere no qual ocorre uma intensa perturbação humana (ruído proveniente de obras de construção civil na área

adjacente, tráfego rodoviário) refletem-se numa comunidade faunística pouco diversificada e pouco abundante.

No global da área de estudo, que inclui não só o local de implantação do projeto, mas também a área envolvente, é expectável a ocorrência potencial de 51 espécies de vertebrados das quais 35 poderão ocorrer, ainda que em geral de forma muito pontual, no próprio local de implantação do projeto. Trata-se, no entanto, de espécies comuns em meios urbanos e assim frequentes na generalidade do território (Figura 4.53).



**Figura 4.53** – Número de espécies das 4 classes de vertebrados presentes na área de estudo.

Provavelmente a lista de espécies apresentada, que identifica a presença potencial de 34 espécies para o local de implantação do projeto, estará sobrestimada. Contudo, esta análise resulta da presença do biótopo florestal na área de estudo o qual se considera aqui ser um fator potenciador da presença de um maior número de espécies que dispersão para a área adjacente, ainda que com um baixo número de efetivos.

A classe das aves é a mais diversificada ocorrendo aqui sobretudo espécies de passeriformes e afins. O local do projeto, sendo uma área aberta (vegetação herbácea e arbustiva em que a vegetação arbórea é pontual) é sobrevoado por espécies de andorinhões e de andorinhas - espécies que sobrevoam a área para capturar os insetos de que se alimentam e nidificam em estruturas construídas pelo homem na área envolvente (edifícios, pontes). A vegetação herbácea e arbustiva com presença de algumas clareiras propiciará a presença de espécies como a alvéola-branca (*Motacilla alba*), o chamariz (*Serinus serinus*), o pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), a toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*), o pintassilgo (*Carduelis carduelis*), o verdilhão (*Carduelis chloris*), o melro (*Turdus merula*) e o pardal-comum (*Passer domesticus*).

Contudo, a abundância de indivíduos é muito reduzida. No decurso do levantamento de campo realizou-se um transepto com 240 m de comprimento no interior do polígono de implantação do projeto ao longo do qual se registaram todos os indivíduos presentes (vistos e ouvidos) independentemente da distância a que se encontravam do observador. Contabilizou-se um total de 8 indivíduos das seguintes espécies: toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*), papamoscas-preto (*Ficedula hypoleuca*), chapim-preto (*Parus ater*), chamariz (*Serinus serinus*) e pardal (*Passer domesticus*).

Para além das espécies de aves poderão ainda ocorrer neste local algumas espécies da herpetofauna nomeadamente a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), o sapo-comum (*Bufo bufo*), a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*) e a lagartixa de Bocage (*Podarcis bocagei*), esta última confirmada no local no decurso dos trabalhos.

Os mamíferos serão muito pouco diversos destacando-se a presença essencialmente do rato-caseiro (*Mus musculus*) e da ratazana (*Rattus norvegicus*).

Na área envolvente, nomeadamente no biótopo florestal a nordeste do projeto prevê-se a presença de todas as espécies apresentadas nas listas de espécies constantes do Anexo X do Volume III. Esta área detém uma elevada densidade vegetal quer na dimensão horizontal quer vertical possuindo assim boas condições de abrigo e de reprodução para espécies que não obstante o facto de se encontrarem bem adaptadas a meios urbanos encontram aí as condições de habitat especialmente favoráveis. Esta área apresenta inclusive condições para a nidificação de espécies de aves de rapina, como sejam o peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*). Mais uma vez as espécies de passeriformes são as mais representadas neste local, nomeadamente espécies típicas de meios florestais que adaptando-se bem a meios urbanos (parques e jardins) ocorrem neste local a saber: pombo-torcaz (*Columba palumbus*), carriça (*Troglodytes troglodytes*), pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*), toutinegra-de-barrete (*Sylvia atricapilla*), chapim-preto (*Parus ater*), chapim-real (*Parus major*), trepadeira (*Certhia brachydactyla*) e tentilhão (*Fringilla coelebs*) entre outras.

Este local encontra-se inclusivamente identificado no Relatório de Caracterização e Diagnóstico da estrutura Ecológica e Biodiversidade do PDM do Porto como um espaço verde com valor patrimonial, apesar de, em termos de fauna ter sido classificado com uma riqueza específica potencial média (15 a 29 espécies). Contudo é expectável que neste local possam ocorrer 52 espécies de vertebrados. Trata-se de um espaço verde inserido na categoria de 'mata urbana'. Esta categoria compreende os «*espaços sem organização espacial explícita da estrutura vegetal e sem desenho planimétrico, cuja percentagem de coberto arbóreo é igual ou superior a 70%. São espaços com valor ecológico significativo, principalmente devido à elevada densidade arbórea e permeabilidade, que originam diversos benefícios, por isso, foram incluídos todos os espaços, independentemente de serem, ou não acessíveis ao público*» (CMP, 2018b).

No presente caso trata-se de um espaço não acessível ao público e que em grande parte se encontra murado.

#### Espécies com interesse conservacionista

No âmbito da presente caracterização consideram-se espécies com interesse conservacionista aquelas, cujo estatuto de conservação de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al. 2006) é desfavorável (espécies criticamente em perigo, em perigo, vulneráveis, quase ameaçadas), as constantes no Anexo II e/ou IV da Diretiva Habitats e as constantes do Anexo I da Diretiva Aves.

Com base no levantamento de campo (focalizado na área de implantação direta do projeto e área adjacente) e na pesquisa bibliográfica realizada, constata-se que na área de estudo poderão ocorrer 7 espécies com especial interesse conservacionista sendo que nenhuma delas pertence à classe das aves, embora este seja o grupo com maior diversidade de espécies na área (Quadro 4.17).

A área de estudo não se insere em nenhuma área importante para a conservação das espécies de fauna. De referir que de acordo com os dados de programa de monitorização de abrigos subterrâneos de importância nacional de morcegos (1988-2012) ICNF (2014a) nesta região não existem abrigos de importância nacional cuja proteção seja recomendada para garantir a sobrevivência de espécies de morcegos cavernícolas. Na área de estudo, com base na bibliografia consultada, apenas se considerou a ocorrência de 2 espécies de morcegos (*Pipistrellus pipistrellus* e *Tadarida teniotis*), ambas do anexo IV da Diretiva Habitats. Embora a sua presença não tenha sido confirmada considera-se que a sua presença nesta área é potencial na medida em que:

**Quadro 4.17** – Espécies da fauna com especial interesse conservacionista que ocorrem (ou potencialmente ocorrem) na área de estudo.

Espécie	LVVP	DH	DA	Ocorrência		Observações
				Implantação do projeto	Área envolvente	
Tritão-marmorado ( <i>Triturus marmoratus</i> )	LC	IV			x	Face à inexistência de corpos de água no local de implantação do projeto e estando o mesmo totalmente rodeado de vias rodoviárias, não é de todo expectável a presença destas espécies (não ameaçadas) no local do projeto.
Sapo-parteiro-comum <i>Alytes obstetricans</i>	LC	IV			x	Estas espécies de anfíbios estarão presentes na área florestal e na linha de água existente junto à via de cintura interna.
Sapo-corredor ( <i>Bufo calamita</i> )	LC	IV			x	
Lagartixa-ibérica ( <i>Podarcis hispanica</i> )	LC	IV		x	x	Espécie não ameaçada inscrita no anexo IV da Diretiva Habitats. Ocorre na generalidade do território nacional sendo localmente comum e ocasionalmente abundante. Só a profunda intervenção humana em amplas zonas do território poderá provocar a extinção local de algumas populações (Loureiro <i>et al.</i> 2010).
Cobra-de-ferradura <i>Coluber hippocrepis</i>	LC	IV		x	x	Espécie de réptil comum numa grande variedade de biótopos desde que com boa exposição solar. Ocorre em zonas agrícolas e habitadas pelo homem e tem como principal fator de ameaça a morte por atropelamento. Na área de estudo estará sobretudo associado ao biótopo florestal (mata urbana) presente a nascente do local de implantação do projeto, não se descartando no entanto a sua potencial presença no local do projeto.
Morcego-anão ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	LC	IV		x	x	Estas espécies de morcegos ocorrem numa grande diversidade de habitats entre os quais os meios urbanos e áreas rurais humanizadas, sendo frequente abrigarem-se em estruturas artificiais nomeadamente em edifícios. Não se descarta a sua presença no local do projeto a qual poderão utilizar como área de caça. Contudo nesse local não existe qualquer abrigo para estas espécies.
Morcego-rabudo ( <i>Tadarida teniotis</i> )	LC	IV		x	x	

Legenda: LVVP - Classificação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006) - LC - Pouco preocupante.

Em suma, tendo em consideração as características da área de estudo e o seu enquadramento local, o local de implantação do projeto em avaliação não apresenta qualquer relevância conservacionista para a fauna.



## 4.10 Paisagem

### 4.10.1 Metodologia

No presente capítulo apresenta-se a caracterização da paisagem da área de implantação do projeto e da sua zona de influência paisagística e visual (área de estudo), tendo sido considerados os seguintes aspetos:

- Estrutura da paisagem, integrando as suas componentes biofísica e estética;
- Unidades da paisagem e unidades espaço-visuais da paisagem;
- Qualidade cénico-paisagística (qualidade visual e capacidade de absorção visual da paisagem);
- Sensibilidade visual da paisagem.

A caracterização da paisagem foi realizada em duas fases:

- Fase 1: Caracterização biofísica – Estrutura fisiográfica da paisagem;
- Fase 2: Caracterização e classificação paisagística.

A área de estudo definida para a caracterização da paisagem corresponde à área de localização do projeto em estudo, acrescida da sua envolvente, no caso específico 16 por 10 km, correspondente à carta militar nº 122.

A caracterização biofísica baseou-se na identificação e análise dos elementos morfológicos, com um caráter estruturante e funcional na paisagem e da ocupação do território. A análise e representação gráfica foi realizada com base em cartografia existente do PDM do Porto – Suporte Biofísico e Ambiente, Caracterização Biofísica, Relatório de Caracterização e Diagnóstico (CMP, 2018a), nomeadamente hipsometria, declives, orientação de encostas e síntese fisiográfica. Esta cartografia foi elaborada com base num Modelo Digital de Elevação (MDE), construído a partir da informação altimétrica disponível na CMP.

A carta de festos e talvegues foi elaborada com base na carta de hipsometria existente.

Foram ainda considerados outros fatores importantes na estrutura da paisagem, tais como, os principais miradouros da cidade do Porto, como forma de avaliar o potencial de visualização dos mesmos para a área de projeto e também, avaliar se existiam pontos notáveis na área da bacia visual da paisagem urbana do PPA, com visualização direta para a área de projeto.

### 4.10.2 Caracterização biofísica – Estrutura fisiográfica da paisagem

#### 4.10.2.1 Análise Fisiográfica do concelho do Porto

A análise do relevo pretendeu representar os elementos estruturais e físicos que definem e descrevem a paisagem, através da análise dos seguintes elementos:

- Linhas fundamentais do relevo - análise da estrutura principal do relevo e dos pontos notáveis da paisagem;
- Hipsometria - análise da altimetria da área de estudo através da qual é possível obter uma primeira perceção da estrutura do relevo;
- Festos e talvegues – análise da estrutura de drenagem e zonas de cumeada da paisagem;
- Declives – traduz a inclinação do terreno, o que permite a caracterização mais pormenorizada e objetiva do relevo fornecendo uma informação quantificada;
- Orientação de encostas – traduz a orientação das encostas, permitindo caracterizar o conforto climático de cada espaço de território.

Numa primeira fase foi fundamental transpor para a carta Carta Militar n.º 122, à escala 1:25.000 (IGeoE, 2013), os pontos de miradouro existentes na cidade do Porto, e identificar quais teriam uma relação visual com a área de projeto.

Da visita de campo no dia 26 e 27 de outubro de 2019 foi visitado o miradouro da Serra do Pilar, dado ser aquele que apresentara maior potencial de ser um ponto notável da paisagem urbana com visualização para a área de projeto (Figura 4.54). Tal não se confirmou, uma vez que uma linha de festo se interpõe entre o miradouro e a área de projeto.

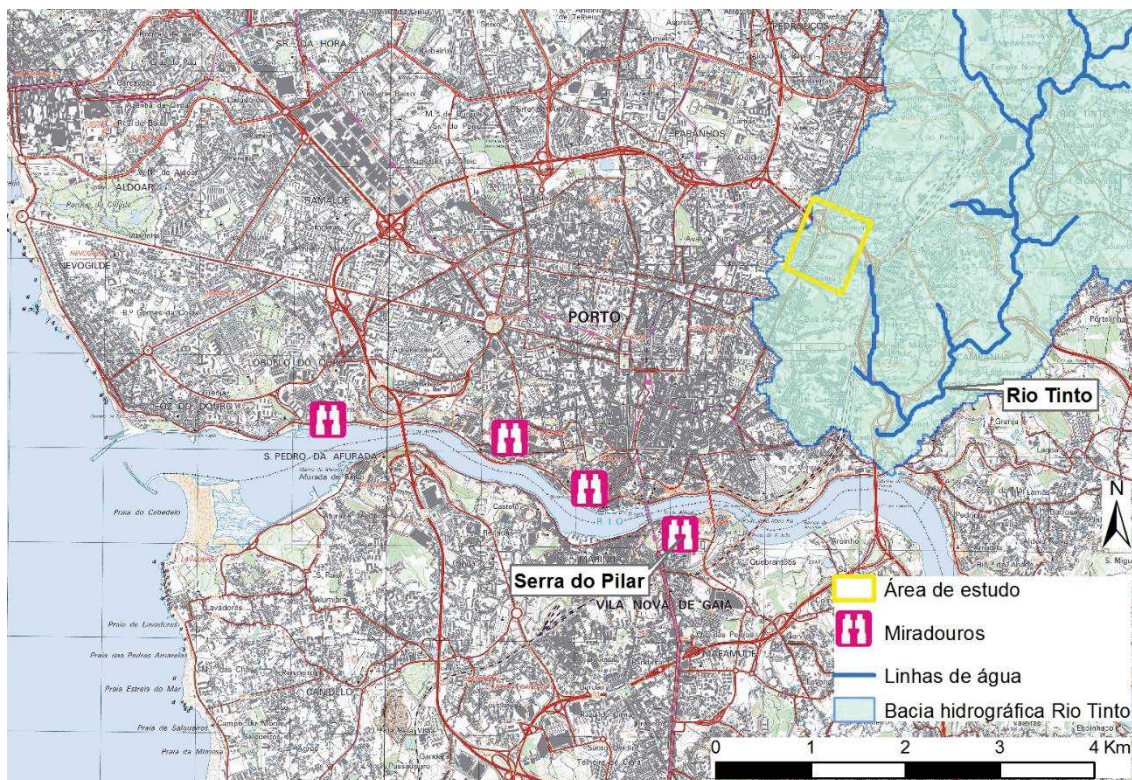


Figura 4.54 – Miradouros da cidade do Porto

O limite do concelho do Porto é definido pelo conjunto das 7 freguesias, encontrando-se a área de projeto inserida na freguesia de Campanhã.

Da análise da cartografia à escala 1:25.000 relativamente aos atributos da paisagem e numa interpretação global dos mesmos constata-se que a área de projeto se localiza no limite superior da bacia hidrográfica de rio Tinto, na margem direita do mesmo, numa paisagem de relevos de interface entre planalto e zona de encosta, consequentemente de amplitude fisiográfica e visual ampla.

Quanto à área da bacia visual da paisagem em estudo, a mesma é próxima da linha de festo principal que separa a bacia hidrográfica de rio Tinto da bacia hidrográfica do rio Douro, podendo visualizar-se a configuração linha de cumeada da bacia da linha de água que percorre a área de projeto, sendo o limite superior da bacia visual definido pela linha de festo que percorre a zona da Areosa, passando pela Quinta do Covelo e ligando-se ao Parque de São Roque. Toda esta zona de cumeada acolhe a área do Plano de Pormenor das Antas (PPA), encontrando-se os pontos que definem a cumeada a cotas superiores a 151 m, descendo para cotas entre 151 m a 121 m na área que se estende até ao Estádio do Dragão e entre 91 m a 120 m na área de espaço urbano do Estádio do Dragão, Centro Comercial e restantes infraestruturas na envolvente (Figura 4.55).

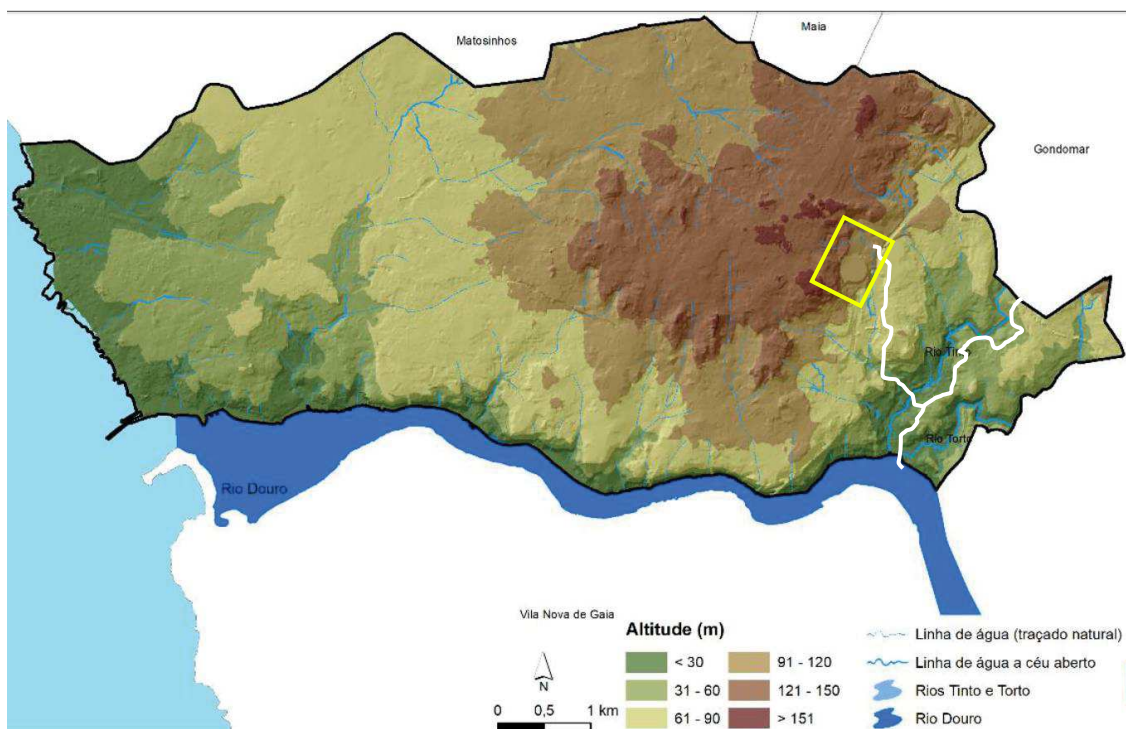


Figura 4.55 - Hipsometria, (Fonte: CMP, 2018a).

No concelho do Porto pode-se ver o claro domínio de baixos declives, 65% do concelho insere-se em declives entre  $0^{\circ}$  a  $10^{\circ}$ , com um declive médio de  $5,5^{\circ}$ . A área do projeto e envolvente próxima regista declives mais acentuados na encosta sul e NW (Figura 4.56). Observa-se, no entanto, na envolvente ao Estádio do Dragão declives elevados entre  $21^{\circ}$  a  $79^{\circ}$  consequência de relação de cotas entre a plataforma criada artificialmente do estádio do Dragão a cota constante e a envolvente, tendo essas diferenças de cotas sido atenuadas com modelações desses terrenos.

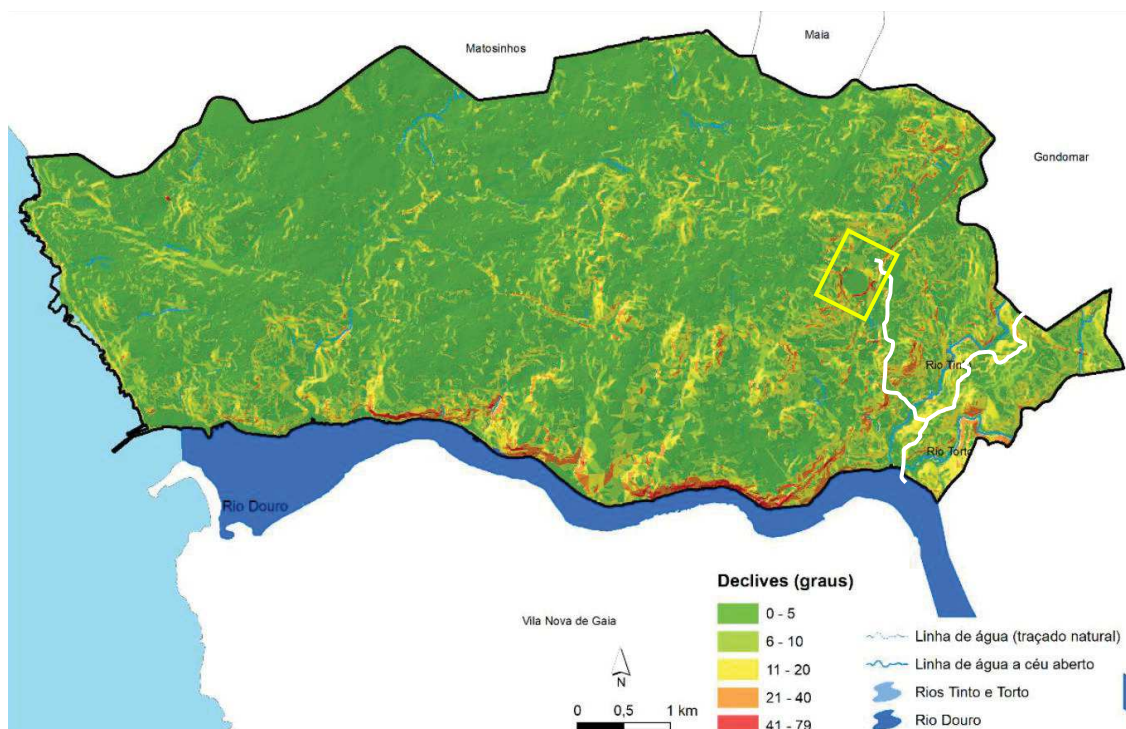
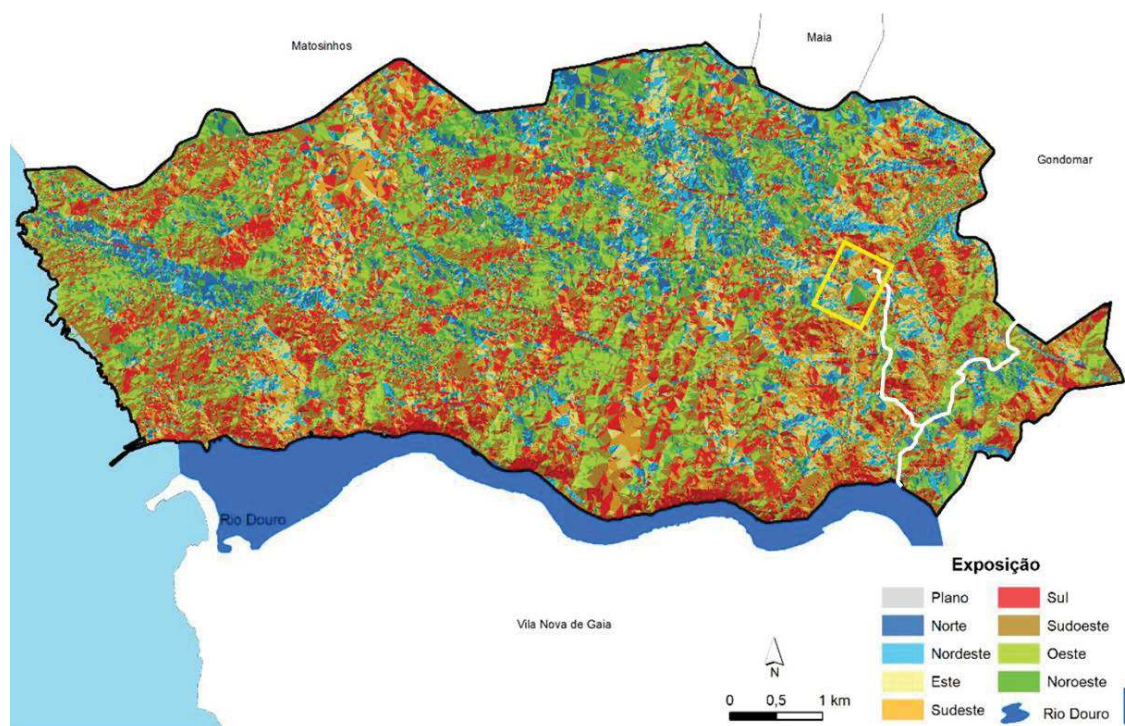


Figura 4.56 - Declives (Fonte: CMP, 2018a).

Em relação à exposição de encosta, conta-se uma predominância e por ordem decrescente de frequência relativa é a sudoeste, oeste e sul, ou seja, 46,5% do concelho apresenta condições de conforto climático, relativo à incidência solar, de bons índices de conforto (Figura 4.57). Estas encostas solarengas dominam no quadrante sul do concelho. Com menor representatividade encontram-se as encostas NW, norte e NE, e localizam-se claramente no quadrante norte do concelho. Na área da bacia visual do projeto dominam as orientações de encostas este e SE. Também aqui a plataforma do estádio do Dragão e o programa de modelação do terreno gerou diferentes e variados tipos de exposições por influência dessa triangulação que não se reflete no terreno.



**Figura 4.57** – Orientação das encostas (Fonte: CMP, 2018a).

Deste modo, a área de projeto situa-se na zona de planalto, do concelho do Porto, na zona mais afastada da linha limite da orla costeira nacional, próxima da linha de fecho principal, de orientação norte/sul, que divide a bacia hidrográfica do rio Tinto e rio Torto, da bacia hidrográfica de todos os afluentes do rio Douro e afluentes do Oceano Atlântico (Figura 4.58). A morfologia de relevos no sentido do planalto em direção ao Oceano Atlântico faz-se por uma transição suave relativamente ao mar, passando por plataforma intermédia e plataforma inferior.

Contrariamente, a bacia hidrográfica do rio Tinto, onde se insere a área de intervenção, não apresenta uma gradação morfológica suave, uma vez que a zona de planalto é uma faixa pequena da restante área que se insere em relevos da plataforma intermédia, uma vez que é um território mais interior.

Estas plataformas encontram-se cortadas, na orientação oeste/este, pelo encaixe do vale do rio Douro e seus afluentes, sendo os afluentes a norte da linha de fecho principal, rio Tinto de vertentes de declives suaves a moderados, contrariamente aos afluentes do rio Douro a oeste da linha de fecho principal os quais apresentam vertentes de declives abruptos e declivosos, com declives acima dos 33°.

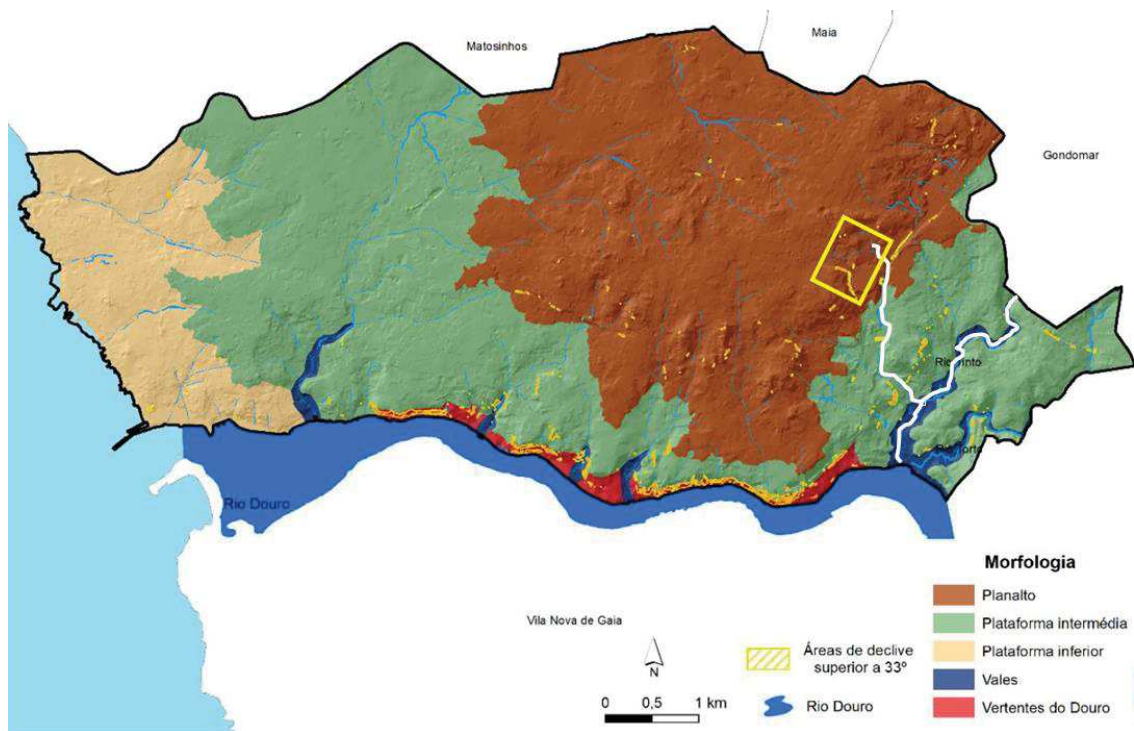


Figura 4.58 – Síntese fisiográfica (Fonte: CMP, 2018a).

#### 4.10.2.2 Análise fisiográfica da área do projeto

A área de projeto, loteamento da Malha 2 do PPA insere-se em zona de encosta superior do vale de um afluente do rio Tinto, apresentando uma modelação morfológica não pensada, pois foi a resultante da demolição do Antigo Estádio do Futebol Clube do Porto e da deposição de terras de aterros para o enchimento da depressão resultante da demolição

As classes altimétricas em que se enquadra a área de projeto situam-se entre 136 m no limite oeste e a 122 m no limite este, sendo no interior da área de projeto repartida de modo desequilibrado, com dominância da classe hipsométrica 122 a 129 m, comparativamente à classe hipsométrica 129 a 136 m, consequência da deposição de terras de aterro conforme acima referenciado (Figura 4.59). É-lhe próxima a linha de festo principal, a oeste, coincidente com a Av. Fernão de Magalhães, e a norte e sul por linhas de festo secundárias que definem a bacia hidrográfica de um afluente do rio Tinto, que se encontra canalizado nesta área de vale.

A linha de festo a norte apresenta uma definição mais suave na encosta que se desenvolve do festo para o talvegue, contrastando com o festo a sul de encosta declivosa acima de 33° (Figura 4.60).

A área de intervenção apresenta uma exposição de encosta em todos os quadrantes evidenciando, uma vez mais a colocação de terras sem qualquer intenção de modelação, e declives que variam também entre todas as classes, 0 %, 8% e 16%, consequência mais uma vez do atrás mencionado (Figura 4.61).

No entanto, e considerando a modelação do terreno na Malha 2 sem o aterro, pois que este lhe foi imposto, obter-se-ia uma continuação do modelado da envolvente e relativamente à hipsometria a mesma alteraria a configuração da cota 129 m que dividiria a meio a área de projeto, e consequentemente os declives seriam no máximo de 8% e encosta temperada.

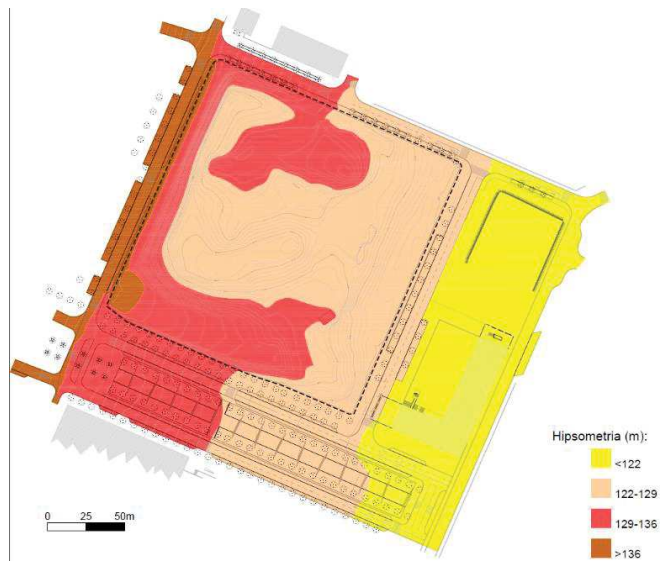


Figura 4.59 – Hipsometria da área do projeto.

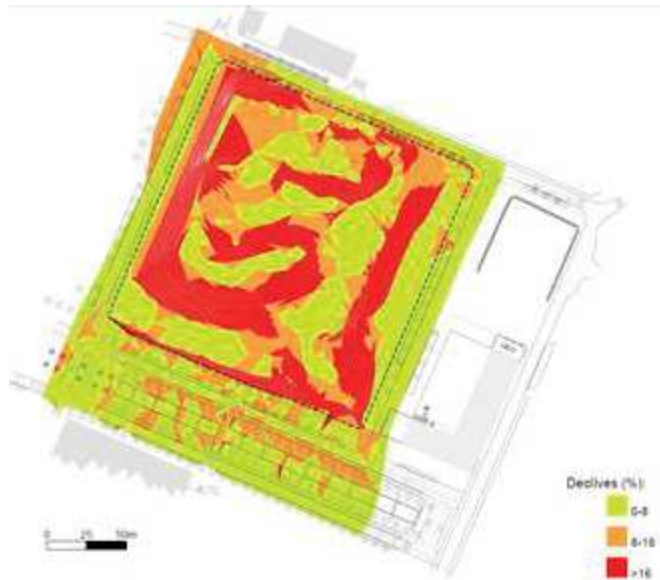


Figura 4.60 - Declives da área do projeto.

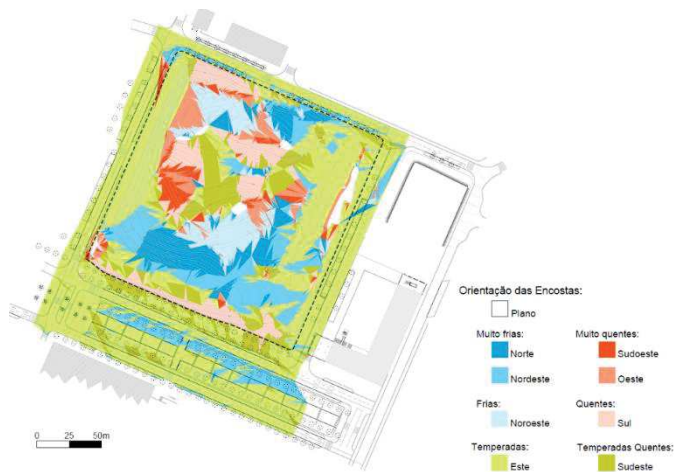
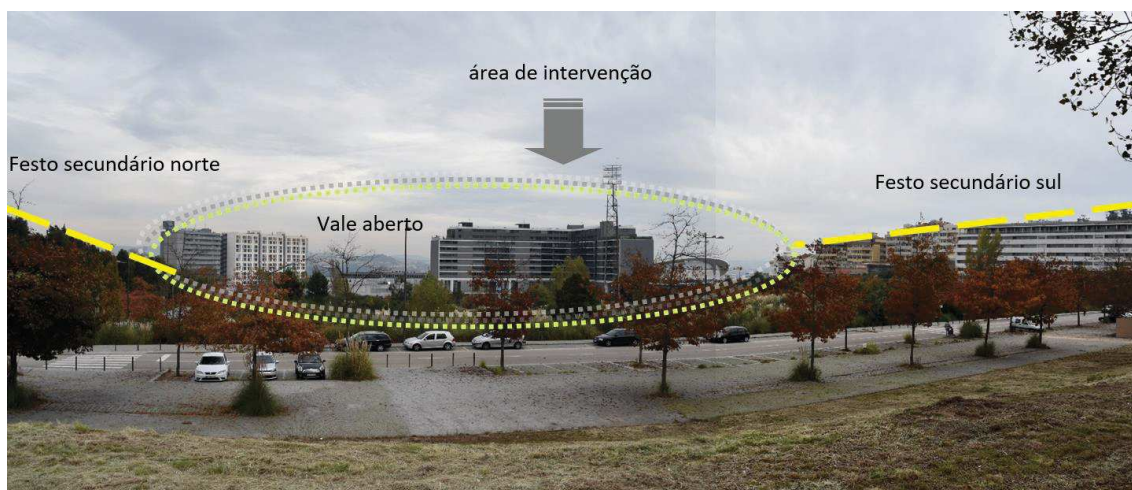


Figura 4.61 – Orientação das encostas da área do projeto.

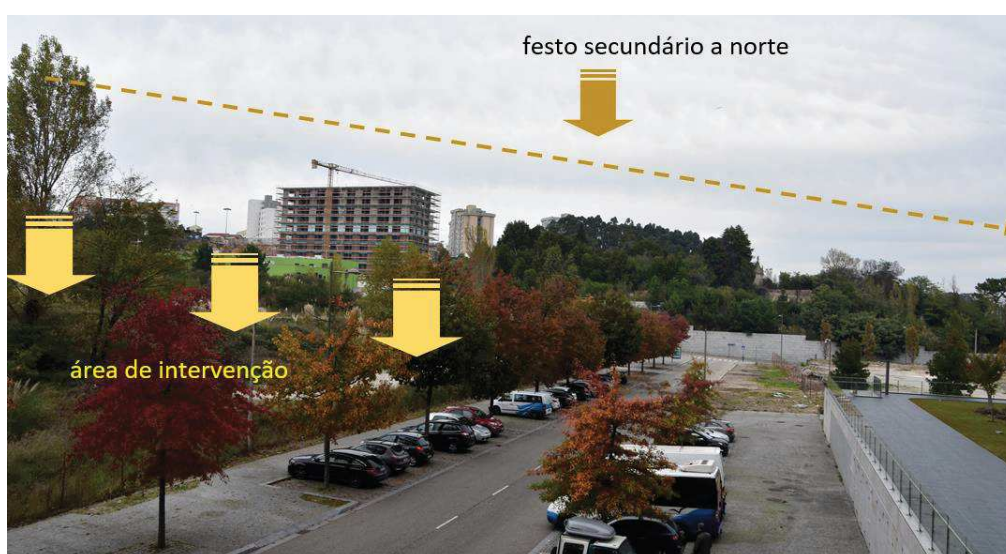
Do trabalho de campo efetuado e da análise do espaço de implantação do loteamento e sua envolvente em 360°, foi clara a percepção do funcionamento da paisagem da área do projeto. Da interpretação dos fatores fisiográficos acima mencionados, à escala do projeto, verifica-se que é uma área de relevo de vale em encosta, inserida a mesma numa bacia visual muito contida e confinada, ou seja, as estruturas fisiográficas de festos e talvegue assumem uma expressão capaz de definir claramente uma bacia visual de traços bem expressivos, sendo os mesmos reforçados em quase todos os quadrantes pela ocupação do tecido, conforme se pode visualizar na Figura 4.62.



**Figura 4.62** – Vista da torre das Antas para a visual da área do projeto.

A área da bacia visual definida para a caracterização da paisagem da área de estudo, corresponde aproximadamente aos limites do PPA, uma vez que os elementos fisiográficos de festo que definem a bacia visual da área de projeto, localizam-se:

- a norte – sente-se a presença de uma linha de festo de declive mais acentuado na zona de vertente mais a oeste, prosseguindo suavemente para este e na sua relação de vertente com a área de projeto. Inicia-se a cotas mais elevadas no máximo de 151 m, entre a VCI e a Rua da Vigorosa, passando pela Mata existente, e evoluindo para cotas mais baixas, até à VCI à cota 110 m (Figura 4.63);



**Figura 4.63** – Vista da rua Ilse Losa

- a oeste – a linha de festo principal é coincidente com a Av. Fernão de Magalhães, no sentido do nó da VCI para o centro do Porto, mantém-se a cota sensivelmente constante entre os 143 m a 141 m (Figura 4.64);



**Figura 4.64** – Vista do viaduto da Sociedade Protetora dos Animais e para oeste da Alameda das Antas

- a sul – o festo é perceptível na Rua Rodrigues Álvares com divisão não só para a área de intervenção em encosta de declives acentuados superior a 33°, tendo como ponto mais alto a zona onde existe uma escada que une a Rua Rodrigues Álvares com a Alameda das Antas, com cota na base de 129 m e no topo de 148 m, e com pendente descendente e suave para a Av. Fernão de Magalhães, a cota 142 m, e pendente descendente mais acentuada para este à cota 133 m (Figura 4.65 e Figura 4.666). Deste ponto, inflete para sul até entroncar na Rua da Sociedade Protetora dos Animais, a cota 126 m, continuando pela mesma rua no sentido SE até à cota 100 m, onde entronca na Rua José Monteiro da Costa. Deste ponto inflete para norte até à Via Futebol Clube do Porto/Alameda das Antas à cota 92 m;



**Figura 4.65** – Vista de norte para sul da área do projeto





vista para este (133 m)

ponto de cumeada (148 m)

vista para oeste (142 m)

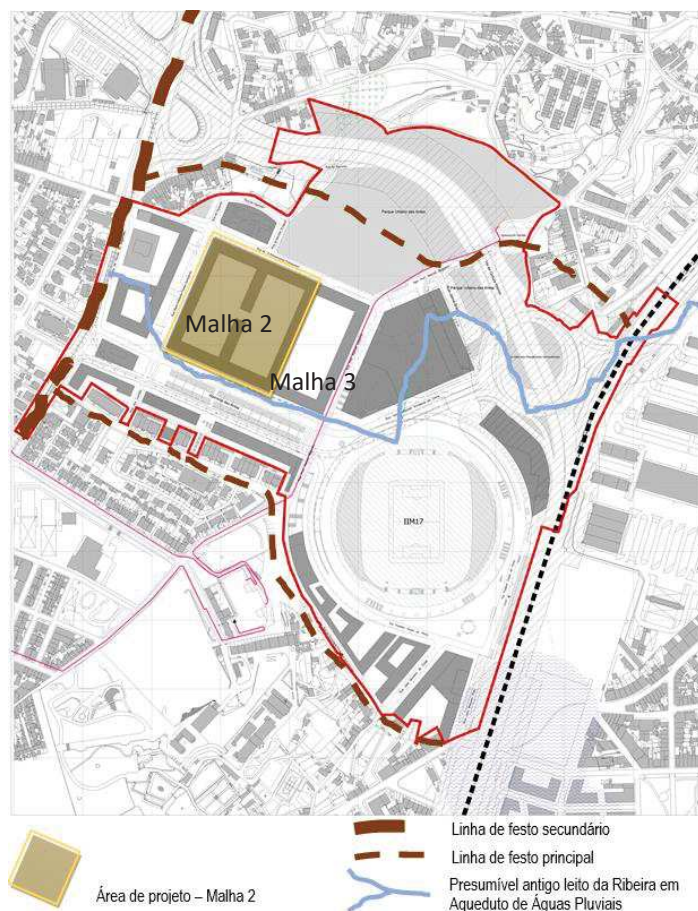
**Figura 4.66** – Vista da Rua Rodrigo Alves – Zona de festo a sul da área do PPA

- a este – corresponde à zona de vale em meia encosta, à cota de terreno mais baixa 118 m, que se encontra maioritariamente “fechada” por construções. Caso não existissem as edificações, a vista para a paisagem do vale do rio Tinto seria ampla. A Figura 4.67 mostra a vista da área de intervenção em 1º plano, Malha 3 com lote 1 construído e futuro lote 2 em 2º plano, e em último plano o hotel AC, CC Alameda e Estádio do Dragão;



**Figura 4.67** – Vista de oeste para este da área do projeto

- Zona centro da área de projeto – entre a linha de festo principal a oeste, e as linhas de festo secundárias a norte e sul, corre a linha de talvegue a qual percorre o espaço do PPA, estando a mesma totalmente canalizada. A mesma é bastante sentida na sua definição no terreno, e no espaço na zona sob da Via de Cintura Interna (Figura 4.68)



**Figura 4.68** – Linhas de fecho e talvegue da área de intervenção (Fonte: Planta de condicionantes do PPA)

A área de projeto tem uma forma retangular com pendente de oeste para este de diferença de cota de 15 m sensivelmente. Ou seja, na Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves tem a cota de 136 m sensivelmente, descendo até ao tardoz do loteamento da Malha 3, Rua Ilse Rosa à cota 121 m. Entre a Rua da Renascença Portuguesa com orientação a norte e a Alameda das Antas com orientação a sul, a pendente é constante (Figuras 4.69, 4.70, 4.71).



**Figura 4.69** - Vista da área de intervenção a partir da varanda do lote construído da malha 3 do PPA, de este para oeste da área de projeto



**Figura 4.70** - Vista do quadrante NW da área de projeto



**Figura 4.71** - Vista do quadrante SW da área de projeto

#### 4.10.2.3 Ocupação do solo - uso do solo/humanização

Em relação à ocupação do solo, a sua caracterização é determinante enquanto expressão das ações humanas sobre o território. Constitui uma unidade mutável, cuja sustentabilidade depende necessariamente do equilíbrio dinâmico das interações operadas sobre esse sistema, da qual resulta uma paisagem mais ou menos artificializada.

A ocupação do solo na área de estudo foi analisada com base em imagens de satélite do Google Earth e do Bing Maps. Esta informação foi atualizada com recurso a trabalho de campo.

A área do projeto, insere-se num território de paisagem urbana a este da cidade do Porto. A área em questão foi definida pelo PDM do Porto como UOPG (n.º 18), uma vez que a demolição do antigo Estádio do Futebol Clube do Porto e construção do novo Estádio do Dragão, deixava em aberto uma área urbana a requalificar. Tratando-se de uma UOPG, foi elaborado um Plano de Pormenor, no caso o Plano de Pormenor das Antas (PPA) que se apresenta regulamentado no cumprimento dos objetivos a que se propôs cumprir.

O PPA criou um espaço urbano qualitativo do ponto de vista do desenho urbano, não só na Planta Síntese do mesmo, como no próprio terreno, do já executado. Apresenta-se como uma área urbana cuja dinâmica de crescimento urbano se tem desenvolvido pelo cumprimento das diretrizes do PPA,

sendo igualmente extensível à área de projeto a qual se insere no mesmo. A área de projeto e do PPA, enquadra-se em zona de encosta aplanada, com delimitações diferenciadas nas suas confrontações, mas sempre confrontações de espaço urbano. A área de bacia visual da área de projeto confronta em todos os seus quadrantes com espaço urbano, apenas a norte numa pequena parte, confronta com espaço verde, a zona de espaço de Mata Urbana, que será o futuro Parque das Antas, de acordo com o estipulado no PPA.

Os restantes espaços verdes do PPA são áreas de arruamento com espécies arbóreas ornamentais, essencialmente de *Liquidambar styraciflua*.

#### **4.10.3 Caracterização e classificação paisagística**

A paisagem constitui um sistema complexo e dinâmico, onde os diferentes fatores naturais e culturais se influenciam uns aos outros e evoluem em conjunto ao longo do tempo, determinando e sendo determinados pela estrutura global. A compreensão da paisagem implica o conhecimento de fatores como a litologia, o relevo, a hidrografia, o clima, os solos, a flora e a fauna, a estrutura ecológica, o uso do solo e todas as outras expressões da atividade humana ao longo do tempo, bem como a compreensão da sua articulação, constituindo por isso uma realidade multifacetada. A expressão visual desta articulação, num determinado momento, constitui a paisagem que pode ser vista por cada observador, segundo a sua perceção e os seus interesses específicos (Abreu e Correia, 2001).

Para além das suas características e complexidade intrínsecas, a paisagem tem também uma componente perceptiva e emotiva (Saraiva, 1999 in Abreu e Correia, 2001), que fundamenta o seu papel na construção da identidade local, tal como salientado na Convenção Europeia da Paisagem<sup>13</sup>.

Neste contexto procede-se à caracterização das unidades de paisagem e à definição de unidades espaço-visuais de paisagem (subunidades de paisagem) para a área de estudo, ao que se segue a classificação da paisagem na área de estudo.

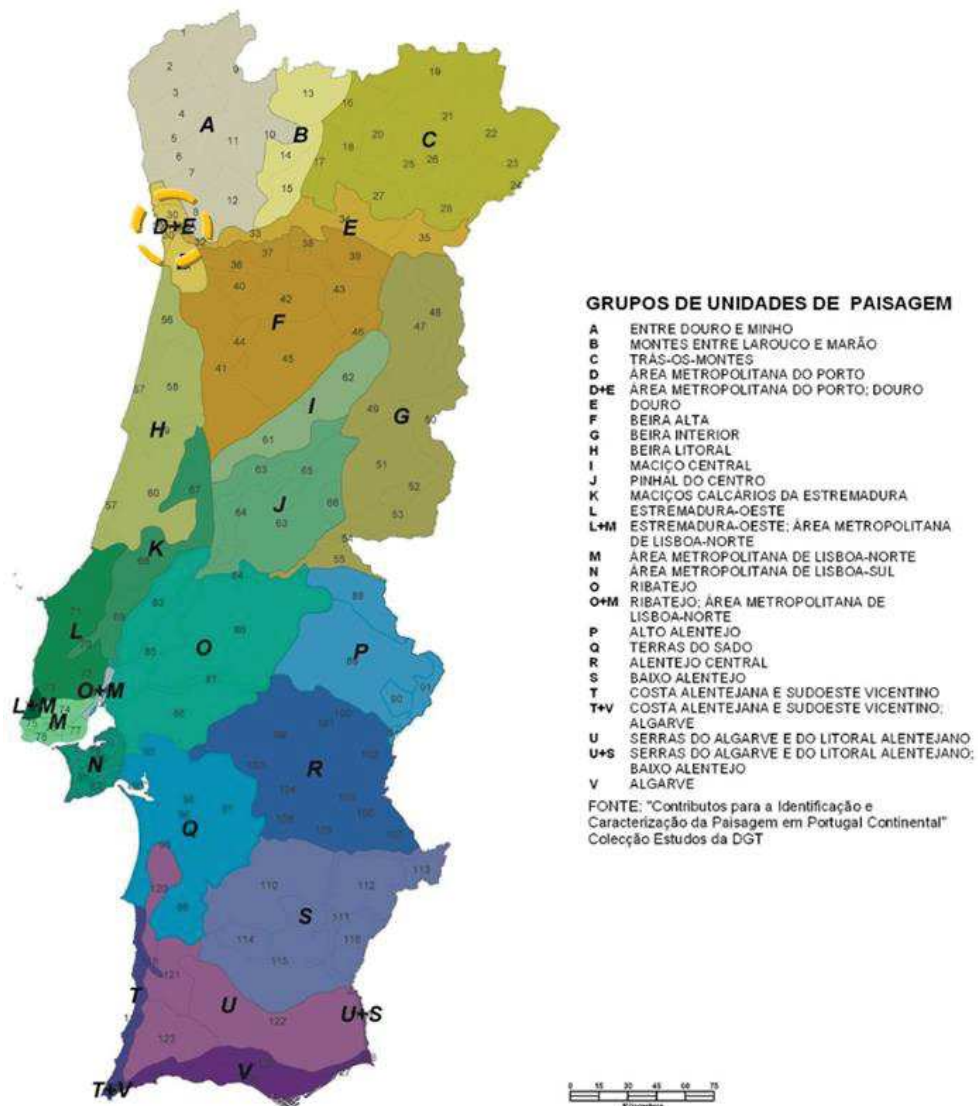
##### **4.10.3.1 Unidades de paisagem**

A caracterização da paisagem teve como base as unidades de paisagem (UP) definidas por Abreu et al. (2004) na obra “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 das suas envolventes.

A área de projeto insere-se na Paisagem Geográfica da “Área Metropolitana do Porto” – D, e a nível sub-regional na UP30 – “Grande Porto” (Figura 4.72).

---

<sup>13</sup> Aprovado pelo Decreto n.º 4/2005, de 14 de fevereiro



**Figura 4.72** - Paisagem Geográfica e Unidades de Paisagem, (Fonte: Abreu et al., “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental”, 2004).

A Paisagem Geográfica da **Área Metropolitana do Porto – D** “Neste Grupo incluem-se unidades de paisagem bem diversificadas, tendo como traço aglutinador a forte presença (e influência) do Porto. De facto, aquela diversidade corresponde às múltiplas combinações das diferentes componentes paisagísticas presentes, como é o caso da proximidade sensível ao oceano e/ou ao impressionante vale do Douro, das variadas tipologias urbanas e suburbanas, de importantes infra-estruturas e de grandes equipamentos (aeroporto, porto de Leixões, auto-estradas e linhas de caminho de ferro), de espaços agrícolas e florestais residuais.”<sup>14</sup>

#### 4.10.3.2 Unidade espaço-visual da paisagem

Após o enquadramento da UP30 – “Grande Porto”, na qual a área de estudo se insere, procede-se à definição das suas unidades espaço-visuais da paisagem (UEVP), tentando identificar e conhecer os padrões específicos de organização do território à escala da área de estudo, ou seja, dentro da área da bacia visual da paisagem.

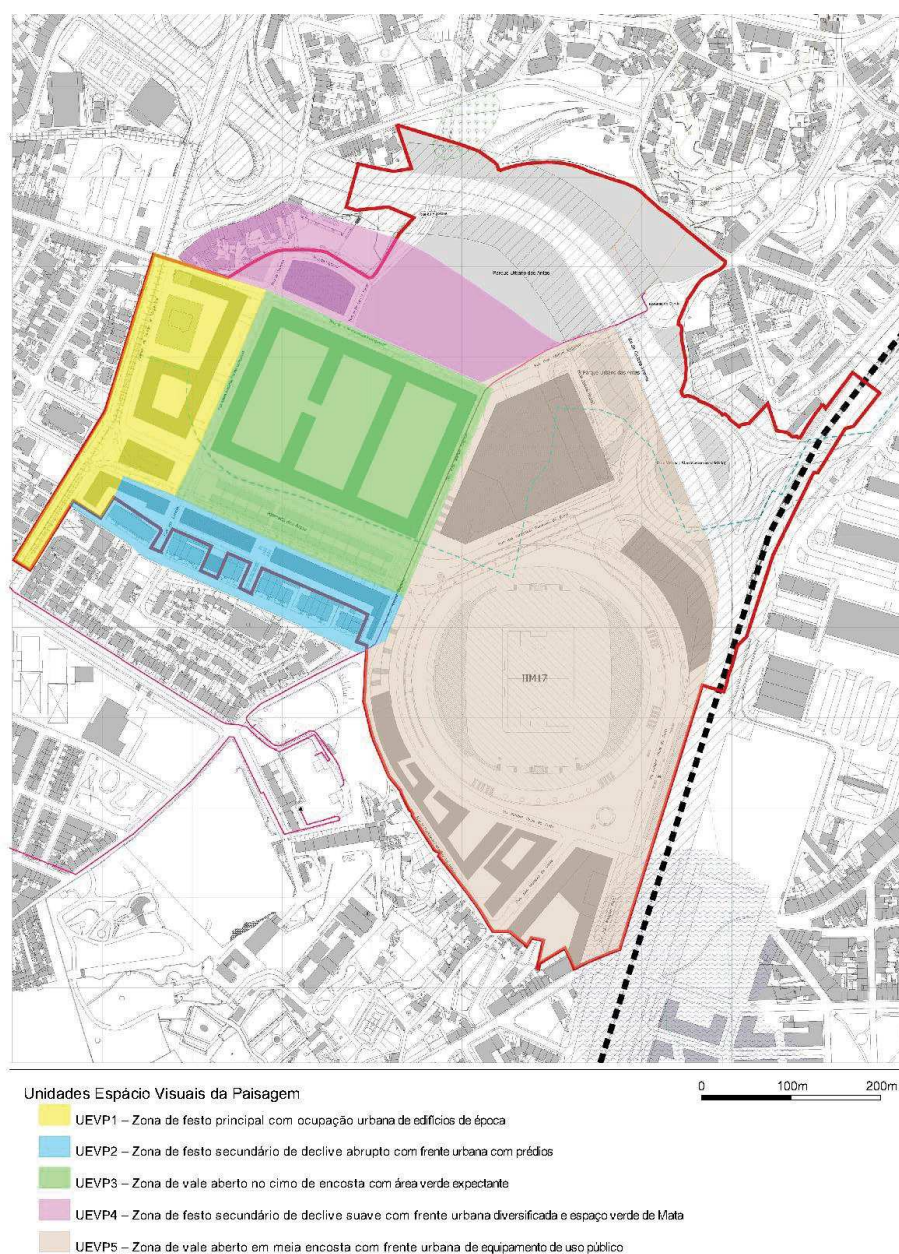
A UEVP é determinada / definida pela conjugação das características fisiográficas, e pela matriz de ocupação do solo, as quais definem os atributos / características da unidade espaço-visual da

<sup>14</sup> Vol. II, in “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental”, 2004, p. 195.

paisagem de um determinado espaço, o qual é definido pelas linhas de fecho da bacia visual onde se insere a área de projeto.

A análise paisagística resultou da conjugação da caracterização biofísica, nomeadamente do cruzamento da fisiografia e da ocupação do solo, permitindo a definição das UEVP na área de estudo. Foram definidas cinco UEVP, sendo que o projeto se implanta na UEVP3 (Figura 4.73):

- UEVP1: Zona de fecho principal com ocupação urbana de edifícios de época;
- UEVP2: Zona de fecho secundário de declive abrupto com frente urbana com prédios;
- UEVP3: Zona de vale aberto no cimo de encosta com área verde expectante;
- UEVP4: Zona de fecho secundário de declive suave com frente urbana diversificada e espaço verde de Mata;
- UEVP5: Zona de vale aberto em meia encosta com frente urbana de equipamento de uso público.



**Figura 4.73** – Identificação das UEVP da área de estudo.

De seguida descrevem-se as principais características das UEPV.

A **UEVP1** é onde se localiza a linha de festo principal, que se desenvolve a uma cota altimétrica 143 m coincidente com a Av. Fernão Magalhães. Esta zona de cabeceira / festo principal a oeste da área de projeto, onde se localizam os edifícios de tipologia diversificada, desde a Torre das Antas, um edifício de referência pela sua imponência pela altura e arquitetura de uma época, outros prédios, e moradias geminadas.

A frente urbana próxima à área de projeto é constituída pelo edifício mais representativo pela sua volumetria, a Torre das Antas (Loja do Cidadão e a Metro do Porto), estação de serviço da “Galp”, e dois lotes com moradias geminadas. Sendo que no topo deste alinhamento o festo “desloca-se” para a frente urbana oposta, da Avenida Fernão de Magalhães com definição pela ocupação da Igreja das Antas;

A **UEVP2** é a zona de encosta de declive abrupto (Figura 4.74), ou seja, é uma linha de festo secundário que abraça a área de projeto a sul, mas com uma pendente declivosa de encosta norte para a área de projeto.

O festo é perceptível na Rua Rodrigues Álvares com divisão não só para a área de intervenção em encosta de declives acentuados, tendo como ponto mais alto a zona onde existe uma escada que une a Rua Rodrigues Álvares com a Alameda das Antas, e com pendente descendente e suave para a Av. Fernão de Magalhães e pendente descendente mais acentuada para a Rua da Sociedade Protetora dos Animais até à Via Futebol Clube do Porto. Esta linha de festo, pela sua relação com a área de intervenção em encosta muito declivosa acima de 33º, apresenta uma ocupação edificada em altura paralela à Alameda das Antas. A frente urbana a cota mais elevada, e a mais antiga com 6 conjuntos de prédios alinhados, e frente para a Rua Rodrigues Álvares. Assiste-se já à construção da nova frente de blocos a qual fechará esta frente urbana antiga, constituída pelo tardo dos prédios mais antigos que davam para antigo Estádio do Futebol Clube do Porto (área do atual PPA).



**Figura 4.74** – Imagem do declive abrupto.

A **UEVP3** corresponde à área de projeto, identificando-se pela sua configuração de vale amplo que se desenvolve entre as linhas de festo secundárias a norte e a sul, e pela linha de festo principal a oeste. Era nesta área de vale que a linha de talvegue afluyente do rio Tinto, percorria naturalmente o espaço antigamente, encontrando-se canalizado em consequência de ocupações anteriores.

É nesta área que se localiza a área de projeto – Malha 2 do PPA, que fisiograficamente é um vale no cimo de encosta. Atualmente, encontra-se ocupada com matos diversos, com dominância da espécie invasora *Cortaderia selloana*, de nome comum Erva-das-Pampas. O espaço de vale é bastante sentido no terreno, assim como no espaço sob a Via de Cintura Interna, por onde continua o seu percurso.

Também se observam neste espaço zonas verdes de arruamento com alinhamentos de espécies arbóreas ornamentais, tais como o *Liquidambar styraciflua*, assim como a Alameda das Antas, espaço amplo de passeio pedonal que liga a zona do festo principal à zona a cota mais baixa do PPA, onde se localiza o Estádio do Dragão.

A **UEVP4** é uma zona de encosta de declive suave, ou seja, é uma linha de festo secundário que abraça a área de projeto a norte. Apresenta uma ocupação diversificada, com o tardoz dos edifícios antigos a acentuarem ainda mais esta altitude, e evolui para cotas mais baixas passando por uma zona de mata de espécies arbóreas de perenifólias predominantemente, futuro Parque Urbano das Antas (Figura 4.75).

Sente-se a presença desta linha de festo de declive suave na vertente norte para com a área de projeto. Inicia-se numa frente urbana antiga de prédios maioritariamente de r/c e mais 2 pisos, a cota mais elevada, entre o Nó da VCI e a Rua da Vigorosa, passando nas traseiras da EB do 1º CEB/JI das Antas (Rua da Vigorosa), prosseguindo pelo espaço de Mata Urbana, (futuro Parque Urbano das Antas), paralela à Rua de “A Renascença Portuguesa”, continuando pela Rua Prof. Manuel Baganha até à VCI.



**Figura 4.75** – Imagem da zona de encosta suave.

A **UEVP5**, é a que se localiza no centro leste da área de projeto. Corresponde à zona de vale, à cota de terreno mais alta de 136 m e a mais baixa cerca de 121 m. Encontra-se maioritariamente “fechada” pela frente urbana constituída em primeiro plano pelo primeiro edifício construído, da Malha 3 do PPA, e em segundo plano pelo viaduto da Rua Sociedade Protetora dos Animais, Centro Comercial Alameda e Hotel AC. Em terceiro plano, surge o Estádio do Dragão, e a estação de Metro e envolvendo todo este conjunto o espaço-canal da Via de Cintura Interna. Caso não existissem estas edificações a vista para a paisagem do vale do rio Tinto seria ampla.

No Quadro 4.18 sintetizam-se as principais características das UEVP presentes na área de estudo.

**Quadro 4.18** – Síntese das unidades espaço-visuais da paisagem da área de estudo.

<b>Unidades Espaço-Visuais da Paisagem</b>	<b>Descrição geral</b>
UEVP1 – Zona de festo principal com ocupação urbana de edifícios de época	Área de ocupação com edifícios de habitação, de altura e arquitetura variáveis e sem espaços verdes – prédios, Torre e moradias em zona de festo.
UEVP2 – Zona de festo secundário de declive abrupto com frente urbana com prédios	Área de ocupação com edifícios em blocos de prédios de habitação em altura e sem espaços verdes – prédios, em zona de festo com encosta muito abrupta.
UEVP3 – Zona de vale aberto no cimo de encosta com área verde expectante	Área de projeto – malha 2 com matos, conjuntamente com a malha 3 com um lote construído.



Unidades Espaço-Visuais da Paisagem	Descrição geral
UEVP4 – Zona de festo secundário de declive suave com frente urbana diversificada e espaço verde de Mata	Área de ocupação com edifícios em alinhamento fechados de habitação em altura – prédios, em zona de encosta, escola EB do 1º CEB/JI das Antas e Mata – futuro Parque Urbano das Antas.
UEVP5 – Zona de vale aberto em meia encosta com frente urbana de equipamento de uso público	Área onde predomina a ocupação urbana de equipamentos de uso coletivo, tais como; Estádio do Dragão, Hotel AC, CC Alameda.

#### 4.10.3.3 Classificação da paisagem

A classificação paisagística tem como objetivo o estabelecimento de diferentes níveis de qualidade paisagística e capacidade de absorção visual das UEVP definidas, como forma de determinar o seu grau de sensibilidade visual. Esta análise recorre a uma metodologia qualitativa que incorpora atributos biofísicos, humanizados e estéticos, que apesar da sua subjetividade, pretendem avaliar as características visuais da paisagem (Quadro 4.19).

A qualidade visual da paisagem (QVP) é o resultado da conjugação das características do local, resultante dos principais elementos do território juntamente com a perceção do observador em termos visuais e estéticos. A QVP foi avaliada de modo a refletir a variabilidade espacial de cada uma das UEVP introduzida pelos diferentes elementos da paisagem – classes de tipo de relevo, uso de solo, valores visuais e intrusões visuais – que determinam valores cénicos distintos.

**Quadro 4.19** - Descrição dos atributos que contribuem para a qualidade visual da paisagem da área em estudo.

<b>Atributos biofísicos:</b>	- Fisiografia - Presença de água - Valores biológicos
<b>Atributos humanizados:</b>	- Usos do solo - Grau de humanização e artificialização - Presença de valores patrimoniais e histórico-culturais
<b>Atributos estéticos e percecionais:</b>	- Valores visuais, singularidade ou raridade, harmonia e identidade - Intrusões visuais/ elementos dissonantes

A **capacidade de absorção visual da paisagem (CAVP)** é uma medida para verificar a maior ou menor capacidade da UEVP de suportar o impacto visual (Quadro 4.20). A CAVP está estritamente relacionada com a visibilidade, que por sua vez 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 sensíveis, ou seja, à maior ou menor frequência de observação, que se tem a partir desses observadores (vias de comunicação, pontos notáveis da paisagem). Deste modo, a CAVP indica a capacidade que uma paisagem tem para absorver visualmente modificações ou alterações ao seu uso, sem prejudicar a sua qualidade visual.

No caso em particular são as infraestruturas rodoviárias e orográficas que promovem a maior ou menor frequência de observação, dependendo da sua situação na ocupação no espaço urbano. No entanto, uma fisiografia de relevos enquadrados por zonas de festo contribui para uma elevada capacidade de absorção da paisagem urbana. Na área de projeto o mesmo encontra-se confinado à área envolvente do PPA.

**Quadro 4.20** - Descrição dos atributos que contribuem para a capacidade de absorção visual da paisagem (CAVP) da área em estudo.

<b>Atributos de visibilidade:</b>	- Exposição visual ou campo visual - Potenciais observadores sensíveis
-----------------------------------	---

Por último, a avaliação da sensibilidade visual da paisagem (SVP) traduz-se na capacidade que a paisagem tem em acolher alterações à sua estrutura, sem alterar a sua qualidade do ambiente urbano da paisagem, resultando da conjugação da QVP com a CAVP. A SVP é tanto mais elevada quanto mais elevada for a QVP e quanto mais baixa a CAVP. No Quadro 4.21, apresenta-se a matriz para obtenção da SVP.

**Quadro 4.21** - Matriz para determinação da sensibilidade visual da paisagem (SVP).

	CAVP	CAVP. Muito Alta	CAVP. Alta	CAVP. Média	CAVP. Baixa
QVP					
QVP. Nula		Baixa	Baixa	Baixa	Média
QVP. Baixa		Baixa	Baixa	Média	Alta
QVP. Média		Baixa	Média	Média	Alta
QVP. Alta		Média	Média	Alta	Muito alta
SVP		Baixa	Média	Alta	Muito alta

Deste modo, considera-se que uma paisagem com SVP baixa é uma paisagem que pode suportar grandes alterações, mediante certas restrições próprias do local. Por outro lado, uma paisagem com uma SVP muito alta não se apresenta apta para receber qualquer tipo de alteração, sem daí resultar grande visibilidade, para qualquer alteração das suas características urbanas com consequências diretas na qualidade visual da paisagem urbana.

De seguida procede-se à classificação paisagística de cada uma das UEVP em função de atributos paisagísticos (biofísico e ecológicos, humanizados, estéticos e de visibilidade) que permitem avaliar as características paisagísticas e visuais dominantes e a particularidade no contexto da área de estudo e da região onde se insere (Quadros 4.22 a 4.26).

**Quadro 4.22** - Caracterização dos atributos paisagísticos da UEVP1 – Zona de festo principal com ocupação urbana de edifícios de época

<b>QVP Média</b>		
Atributos biofísicos:	Área de festo em desenvolvimento moderado de cotas com área de projeto.	
Atributos humanizados:	Edifícios habitacionais com desenvolvimento em altura – prédios, com destaque para a Torre das Antas, algumas moradias, bombas de gasolina.	
Atributos estéticos:	Valores visuais	Espaço urbano de linhas urbanas muito diversificadas, quer do ponto de vista arquitetónico e de cérceas, consequência de diferentes épocas construtivas e diferentes usos e função.
	Intrusões visuais	Plataformas de terraços públicos de acessos pedonais em alguns pontos entre edifícios.
<b>CAVP Alta</b>		
Atributos de visibilidade:	Observadores apenas os que percorrem os arruamentos internos do PPA, bem como a Av. Fernão de Magalhães e VCI. Apesar de se inserir em zonas de festo a cota elevada, os mesmos são confinados ao espaço limite do PPA.	

**Quadro 4.23** - Caracterização dos atributos paisagísticos da UEVP2 – Zona de festo secundário de declive abrupto com frente urbana com prédios

<b>QVP Baixa</b>		
Atributos biofísicos:	Zona de festo em desenvolvimento abrupto de cotas com área de projeto	
Atributos humanizados:	Loteamentos habitacionais com espaço de logradouro construídos por blocos. Tem serventia apenas por um arruamento não visível da área de projeto.	
Atributos estéticos:	Valores visuais	Espaço urbano de arquitetura corrente de prédios sem assinatura de arquiteto, em alinhamento.
	Intrusões visuais	Espaço de escada de acesso à área do PPA.

<b>CAVP Alta</b>	
Atributos de visibilidade:	UEVP com número médio de observadores. Os observadores são os transeuntes na área de projeto. Mas uma vez que a UEVP se encontra a cota mais elevada – zona de festo tem maior exposição visual.

**Quadro 4.24** - Caracterização dos atributos paisagísticos da UEVP3 – Zona de vale aberto no cimo de encosta com área verde expectante

<b>QVP Nula</b>		
Atributos biofísicos:	Área com cotas mais baixas que as UEVP1 e UEVP2. Relevo de vale aberto.	
Atributos humanizados:	Loteamento habitacional com espaço de logradouro – Malha 3 do PPA. Arruamentos amplos e arborizados. Encontra-se muito atrasada na conclusão da ocupação, pelo que tem uma grande área de espaço verde expectante (não ocupado pelos lotes) – Malha 2 do PPA – área de projeto.	
Atributos estéticos:	Valores visuais	Espaço urbano em construção, com 1 lote edificado de linhas contemporâneas e grande área de espaço verde de matos. Alinhamentos arbóreos de arruamento.
	Intrusões visuais	Sem intrusões visuais.
<b>CAVP Muito Alta</b>		
Atributos de visibilidade:	UEVP com observadores restritos aos acessos internos do loteamento do PPA e habitantes e frequentadores locais. É um espaço extremamente confinado visualmente, pois está em zona de vale e rodeado por construções.	

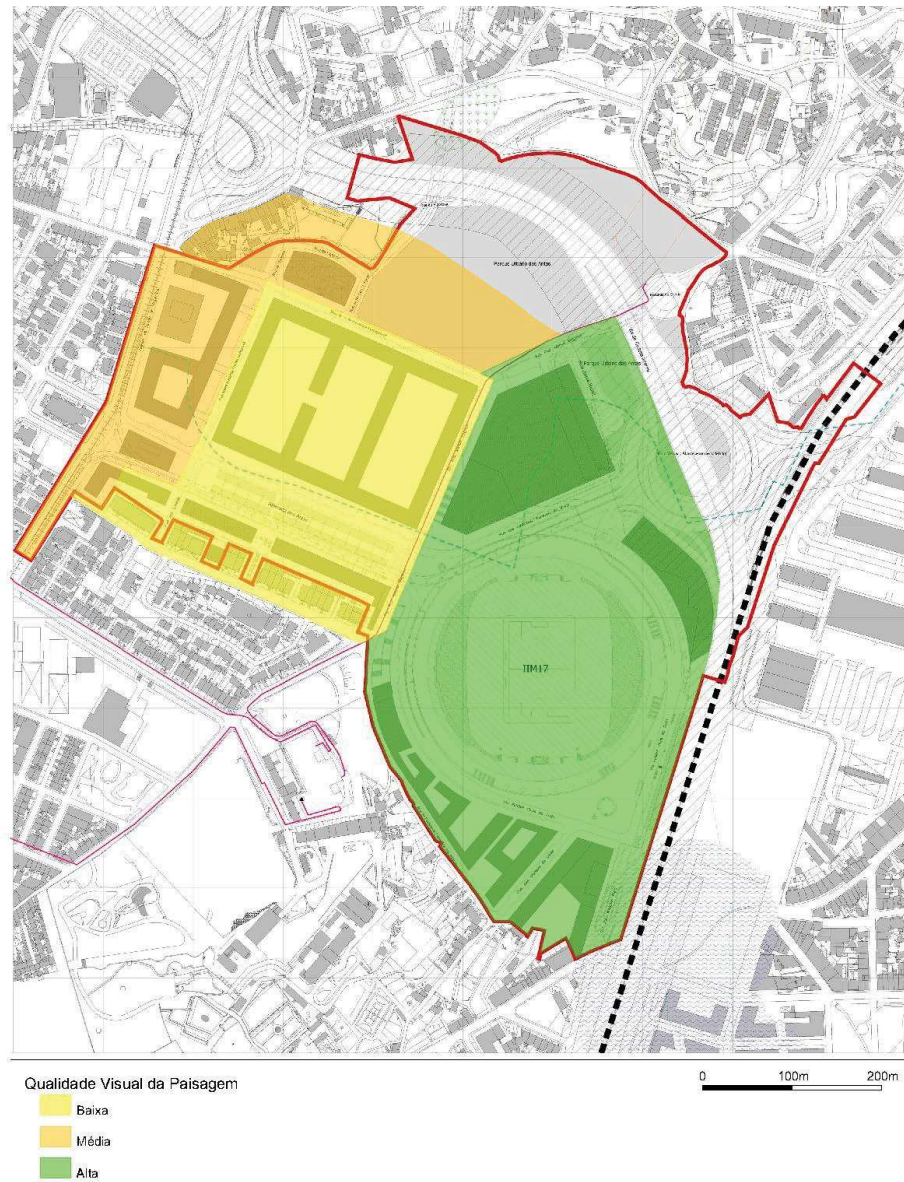
**Quadro 4.25** - Caracterização dos atributos paisagísticos da UEVP4 – Zona de festo secundário de declive suave com frente urbana diversificada e espaço verde de Mata.

<b>QVP Média</b>		
Atributos biofísicos:	Zona de festo em desenvolvimento com área de projeto em declives moderados a suaves	
Atributos humanizados:	Edifícios habitacionais e com serviços, escola EB do 1º CEB/JI das Antas (Rua da Vigorosa), e área de Mata.	
Atributos estéticos:	Valores visuais	Espaço urbano de arquitetura corrente de prédios sem assinatura de arquiteto, em alinhamento. Mata de antiga quinta com espécies arbóreas de grande porte. Futuro Parque das Antas.
	Intrusões visuais	Espaço entre a Escola EB e a Mata.
<b>CAVP Alta</b>		
Atributos de visibilidade:	UEVP idêntica à UEVP2 com número médio de observadores. Os observadores são os transeuntes na área de projeto. Mas uma vez que a UEVP se encontra a cota mais elevada – zona de festo tem maior exposição visual.	

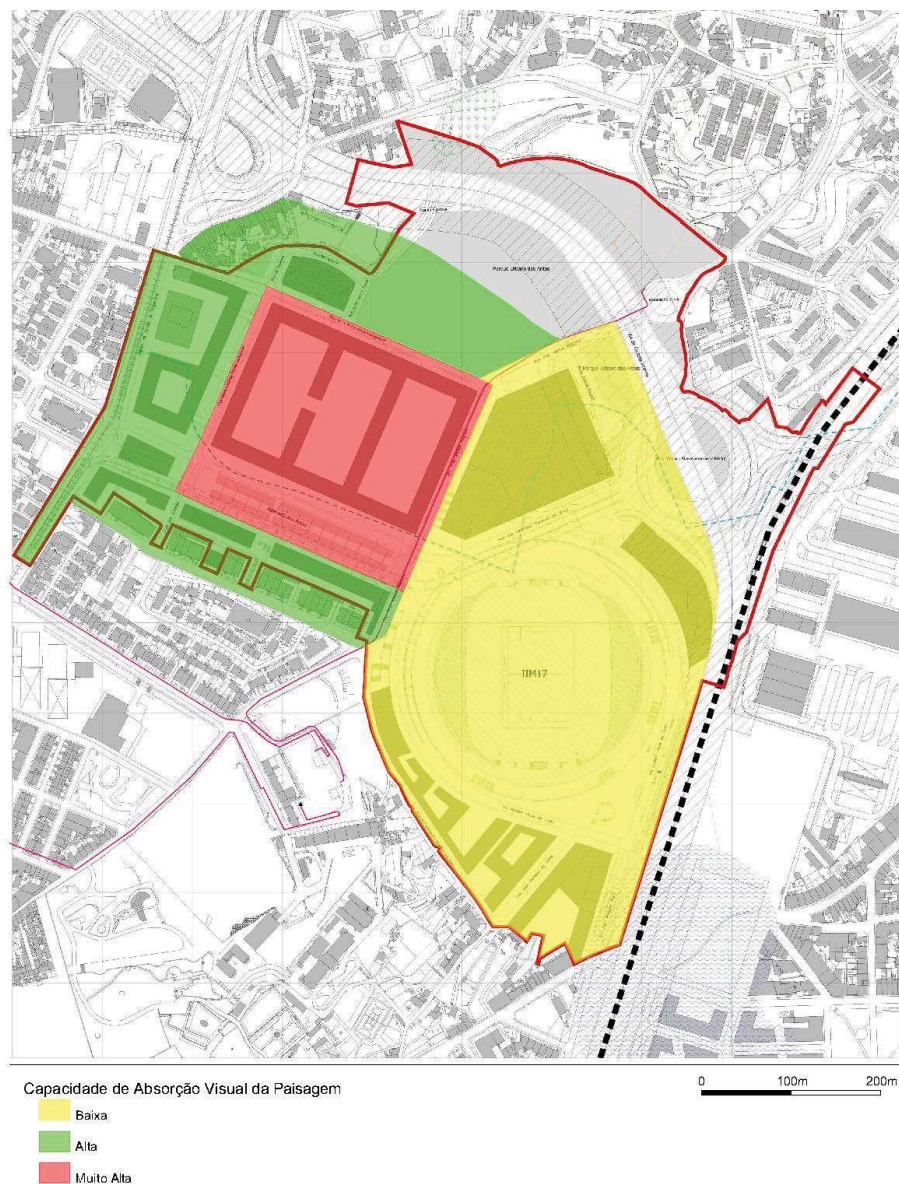
**Quadro 4.26** - Caracterização dos atributos paisagísticos da UEVP5 – Zona de vale aberto em meia encosta com frente urbana de equipamento de uso público.

<b>QVP Alta</b>		
Atributos biofísicos:	Vale aberto em meia encosta de relevo de pendente suave.	
Atributos humanizados:	Uso do solo predominante constituído por espaço urbano de equipamentos de uso público – Estádio do Dragão, CC Alameda, Hotel AC.	
Atributos estéticos:	Valores visuais	Espaço urbano de linhas contemporâneas com boa definição de planos.
	Intrusões visuais	Via de Cintura Interna.
<b>CAVP Baixa</b>		
Atributos de visibilidade:	Área de relevo de meia encosta, o que lhe confere uma alta exposição, e com a infraestrutura rodoviária – VCI, com elevado número de observadores permanentes.	

Nas Figuras 4.76 e 4.77 apresentam-se, respetivamente a qualidade visual e capacidade de absorção visual da paisagem.



**Figura 4.76** – Qualidade visual da paisagem.



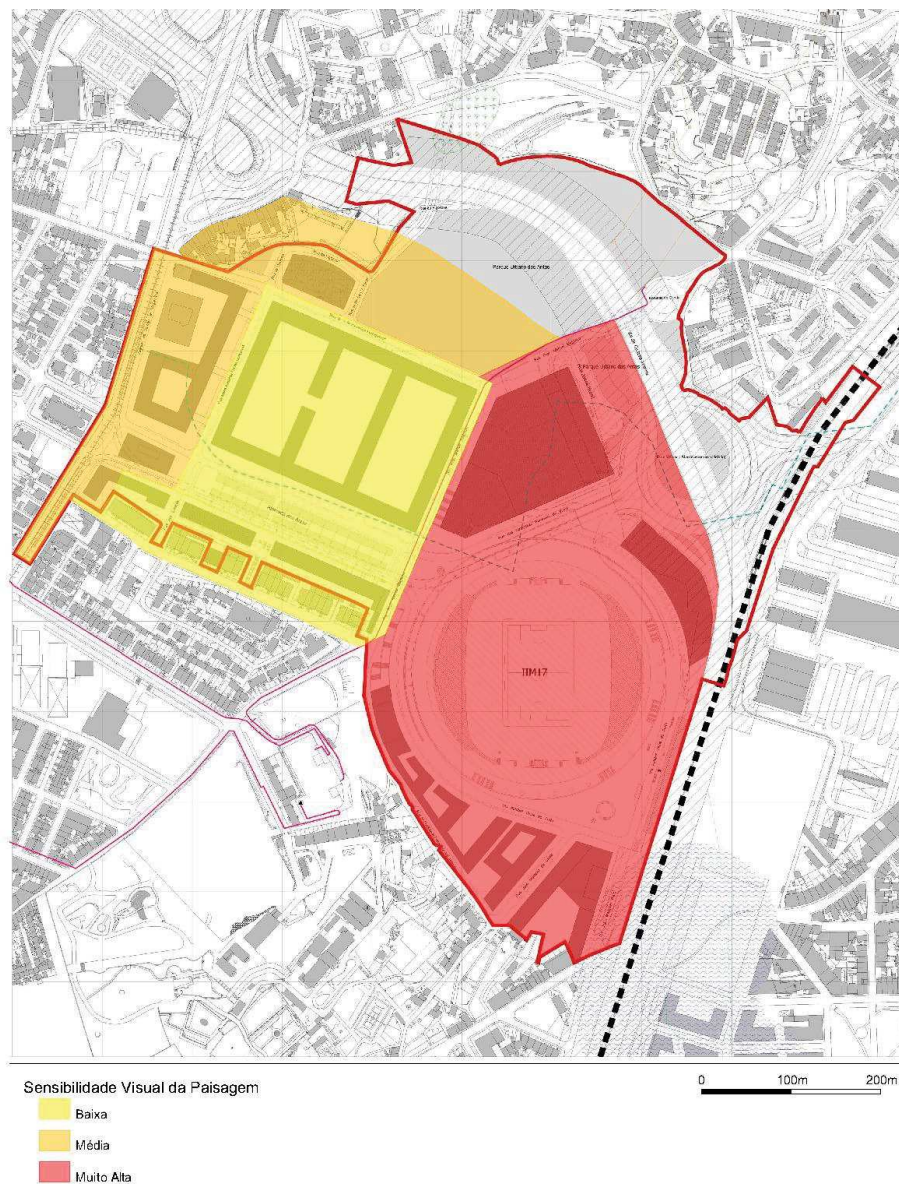
**Figura 4.77** – Capacidade de absorção visual da paisagem.

Do cruzamento da QVP e da CAVP obteve-se a sensibilidade visual da paisagem para a área de estudo (Quadro 4.27).

**Quadro 4.27** – Sensibilidade visual da paisagem das UEVP

<b>Unidades Espaço Visuais da Paisagem</b>	<b>QVP</b>	<b>CAVP</b>	<b>SVP</b>
UEVP1 – Zona de fecho principal com ocupação urbana de edifícios de época.	Média	Alta	Média
UEVP2 – Zona de fecho secundário de declive abrupto com frente urbana com prédios.	Baixa	Alta	Baixa
UEVP3 – Zona de vale aberto no cimo de encosta com área verde expectante.	Baixa	Muito Alta	Baixa
UEVP4 – Zona de fecho secundário de declive suave com frente urbana diversificada e espaço verde de Mata	Média	Alta	Média
UEVP5 – Zona de vale aberto em meia encosta com frente urbana de equipamento de uso público	Alta	Baixa	Muito Alta

De acordo com a Figura 4.78 (sensibilidade visual da paisagem), que traduz o resultado do Quadro acima, (interpretação do território paisagístico ao nível da relação da qualidade visual e capacidade de absorção dessa paisagem), verifica-se que a área da UEVP3 se insere numa área do de baixa sensibilidade visual da paisagem urbana, consequência de uma capacidade de absorção muito alta, pelo confinamento visual da mesma ao espaço de território urbano em si mesmo, e pela fraca ou mesmo nula qualidade arquitetónica do espaço urbano o qual se encontra indefinido.



**Figura 4.78** – Sensibilidade visual da paisagem.

## 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 e para as quais possa advir algum tipo de impacte.

Neste contexto são abordados todos os vestígios, edificações, imóveis classificados e outras ocorrências de valor patrimonial, enquanto testemunhos materiais, que permitem o reconhecimento da história local.

No Anexo XI do Volume III apresenta-se o relatório técnico referente à componente do Património Arqueológico e Arquitetónico apresentando-se de seguida uma síntese dos aspetos mais relevantes relativos à caracterização da situação de referência.

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;

### 4.11.2 Resultados

#### Pesquisa documental

A pesquisa bibliográfica permitiu traçar o enquadramento histórico da área em estudo e obter uma leitura integrada dos achados referenciados no contexto da ocupação humana do território.

Encontram-se inventariadas na cidade do Porto 52 ocorrências arqueológicas, encontrando-se a maioria localizada no centro histórico, sendo a época romana e suas subseqüentes as mais bem representadas.

Fora da zona histórica vão igualmente surgir vestígios arqueológicos de grande importância, como o “Parque da Cidade” de cronologia mesolítica, ou o sítio das “Areias Altas”, com cerca de 4.000 anos ([www.dgpc.pt](http://www.dgpc.pt)).

Não existem referências a sítios arqueológicos na área envolvente ao projeto (freguesia de Campanhã), embora o topónimo “Antas”, não deixe margem para dúvidas. Referências orais contam que aquando da construção do antigo estádio das Antas, foram desenterrados ossos humanos, sem que, no entanto, existam quaisquer dados arqueológicos. Baseado em fontes documentais, sabe-se que quando nos inícios do século XII, a condessa D. Teresa doou a cidade do Porto ao bispo D. Hugo, o documento refere que os limites da doação a norte, são “um conjunto de mamoas”, demonstrando claramente a origem do topónimo.

No que diz respeito a património classificado refere-se o “Palácio do Freixo”, Monumento Nacional, atribuído a Nicolau Nasoni, localizado junto ao Rio Douro.

Embora sem qualquer categoria de proteção, mas incluído no PDM da cidade, com a denominação Ca58, menciona-se também a “Casa e Quinta dos Salgueiros”, também conhecida como a “Quinta dos Ingleses”, correspondente a uma quinta e casa oitocentista, com capela, fontes e um vasto jardim (Figura 4.79).

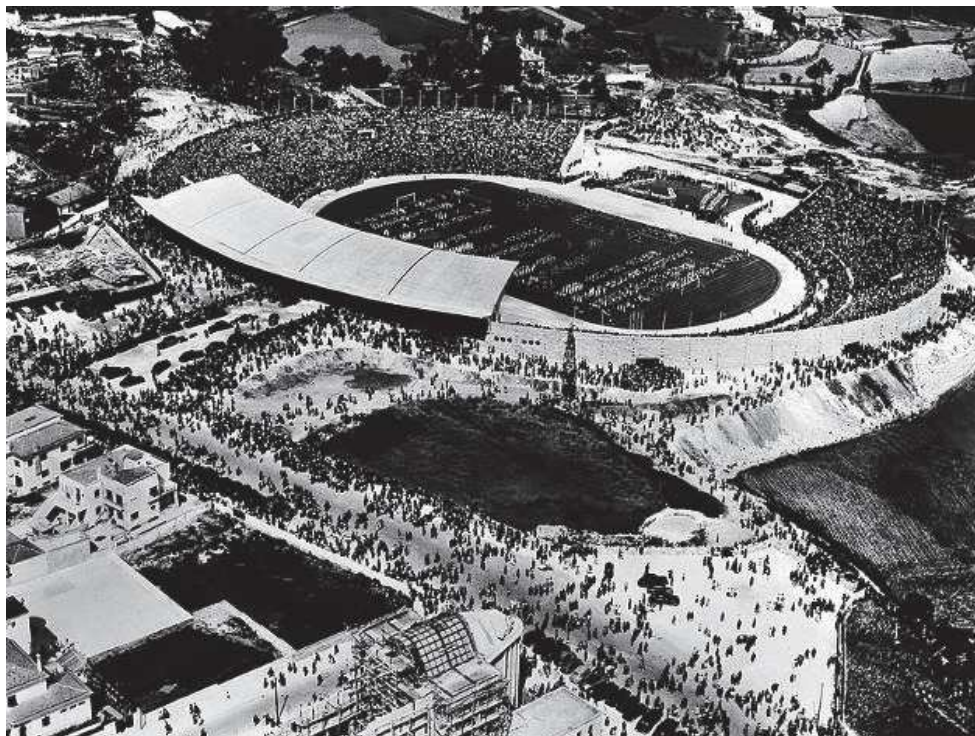
A casa e quinta são referidas como tendo sido a residência de Jacinto de Matos, um dos maiores jardineiros-paisagistas portugueses da primeira metade do século XX, que aí teve as suas estufas e os seus viveiros ao ar livre. No jardim é possível observar camélias, pinheiros, cedros, ciprestes-do-Buçaco, bétulas, Prunus, magnólias, grevéleas, carvalhos americanos e uma imponente faia (www.dgpc.pt). Completamente em ruína o conjunto localiza-se a norte da atual área de estudo.



**Figura 4.79** – Vista atual da Quinta dos Salgueiros

Por último, de referir que no local do projeto existiu o antigo Estádio das Antas, inaugurado em 1952, que deixou uma marca indiscutível na história recente do desporto internacional (Figura 4.80).





**Figura 4.80** - Inauguração do Estádio das Antas a 28 de maio de 1958 (Por Photographia Portuense - 10, Domínio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=54730502>)

#### Trabalho de campo - área do projeto

A área em análise corresponde, *grosso modo*, ao local onde esteve instalado o Estádio das Antas, demolido no início deste século. Apesar de todas as infraestruturas construídas na sua envolvente, a área onde se encontrava implantada a estrutura do estádio, encontra-se atualmente coberta de vegetação rasteira abundante, excetuando algumas zonas de caminho.

Os trabalhos de prospeção arqueológica decorreram assim, em grande medida condicionados pelo coberto vegetal, tendo-se, no entanto, tentado percorrer toda a área, usando os caminhos alcatroados ou com calçada e ainda pequenos caminhos de pé posto (Figura 4.81).



**Figura 4.81** – Vista área de estudo

Tal como foi referido a área encontra-se coberta por vegetação rasteira e pontualmente arbórea, quer na zona mais profunda, onde se encontrava escavado o estádio, quer nas zonas das bancadas. Os trabalhos permitiram igualmente observar restos de inertes em diferentes zonas do projeto, assim como a subsistência, no local de uma das torres de iluminação.

Por último será necessário referir, que muito embora as condições de visibilidade sejam deficientes, a área em causa, corresponde a um conjunto de infraestruturas, demolidas e removidas na totalidade. Por outro lado, a própria construção do Estádio das Antas (anos 50) e posterior remodelação (anos 80), terá provocado uma afetação de subsolo de grande intensidade, inviabilizando assim a conservação de qualquer vestígio patrimonial.

Os trabalhos realizados não levaram à identificação de qualquer ocorrência patrimonial.

#### **4.12 População e saúde humana**

A inserção do loteamento da Malha 2 do PPA ao nível da divisão administrativa do território é a seguinte:

- Área metropolitana do Porto (AMP);
- Concelho do Porto;
- Freguesia de Campanhã.

Pretende-se conhecer a população nas vertentes sociais e económicas que caracterizam a área, direta ou indiretamente afetadas pelo projeto da Malha 2 do PPA. 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 análise adotada para este estudo, feita com base nos dados do INE e IEFP, nomeadamente, recenseamentos gerais da população de 2001 e 2011 e estatísticas de desemprego de 2018, é realizada sempre que possível à escala da freguesia e do concelho, efetuando-se igualmente quando pertinente, um enquadramento à escala regional (AMP).

Na definição da área de estudo consideram-se duas escalas de análise:

- A escala sub-regional (AMP) – 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;
  - Poder de compra;
  - Acessibilidades e mobilidade.
- Escala local a qual corresponde à área de intervenção direta do projeto e sua envolvente próxima, na qual se fazem 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.

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.

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.

O município do Porto, no qual o projeto se localiza, insere-se no Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS) Porto Ocidental e Porto Oriental.

#### 4.12.1 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 do Porto é constituído atualmente por 7 freguesias e de acordo com a Nomenclatura comum das Unidades Territoriais Estatísticas (NUT), encontra-se inserido na área metropolitana do Porto.

Face às densidades populacionais (Quadro 4.28), constata-se que se está perante unidades territoriais de características claramente urbanas, com maior relevância no concelho do Porto e freguesia de Campanhã (Quadro 4.29).

**Quadro 4.28** – Densidades populacionais.

Unidade territorial	Hab./km <sup>2</sup>
Área Metropolitana do Porto	861,9
Porto	5.780,8
Campanhã	3.702,4

Fonte: (INE, 2011)

**Quadro 4.29** – Distribuição percentual da população residente segundo a dimensão dos lugares (2011).

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	14,9	5,2	10,3	45,3	24,1
Porto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Fonte: (INE, 2011)

#### 4.12.2 Estrutura demográfica

A análise de alguns indicadores demográficos permite concretizar melhor alguns dos aspetos referidos anteriormente. O Quadro 4.30 apresenta a variação do volume de população residente registada entre 1991 e 2011.

**Quadro 4.30** – Evolução da população residente (1991 a 2011).

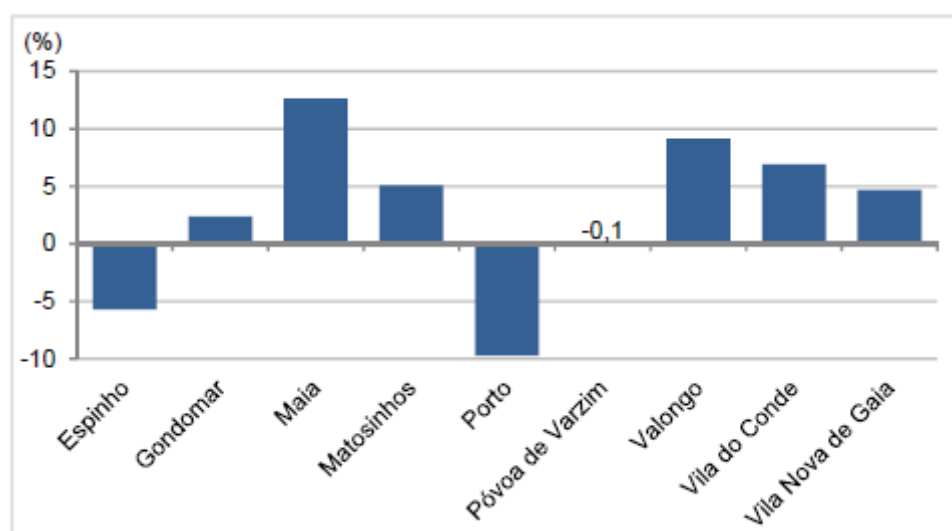
Unidades territoriais	1991	2001	2011	1991-2001 (%)	2001-2011 (%)	1991-2011 (%)
AMP	1 595 762	1 730 845	1 759 524	8,5	1,7	10,3
Porto	303 472	263 131	237 591	-13,3	-9,7	-21,7
Campanhã	49 107	38 757	29 619	-21,1	-23,6	-39,7

Da leitura do quadro ressaltam os seguintes aspetos principais:

- A Área Metropolitana do Porto regista um crescimento populacional desde 1991 com maior destaque para a década de 1991 a 2001;
- O concelho do Porto e a freguesia de Campanhã têm vindo a registar perda de população residente desde 1991;
- A Freguesia de Campanhã é a unidade territorial, em análise, que regista os maiores decréscimos de população tendo nas últimas duas décadas registado um decréscimo de cerca de 40%.

As dinâmicas demográficas verificadas ao nível do volume da população no concelho do Porto, não são alheias à descentralização da função residencial para a Área Metropolitana, tendo sofrido uma quebra de 65.881 habitantes entre 1991 e 2011. Contudo, de salientar que o ritmo de perda da população, registou um abrandamento face ao período intercensitário de 1991 a 2001 (13,3%).

No conjunto dos municípios envolvente, o Porto foi o concelho com maior taxa negativa da variação da população, seguido de Espinho. Os restantes concelhos registaram na última década censitária um incremento populacional, com maior destaque para o concelho da Maia (Figura 4.82)



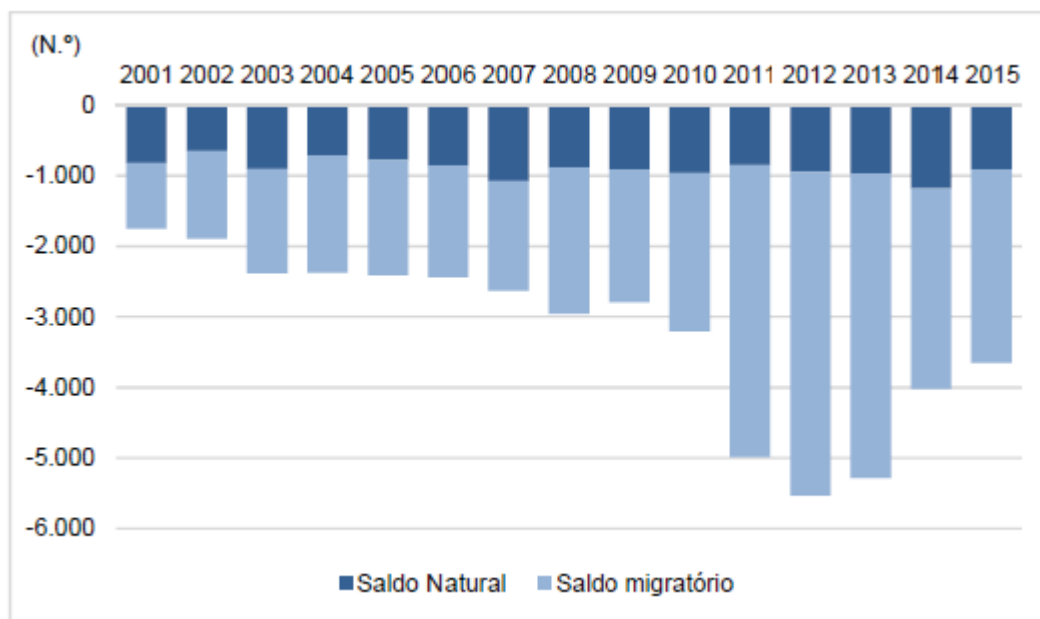
Fonte: (CMP, 2018c)

**Figura 4.82** – Variação da população residente

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.

Durante a década de 2000 registaram-se no concelho do Porto 21.142 nascimentos e 29.690 óbitos, resultando num saldo de crescimento natural negativo de 8.548 indivíduos (CMP, 2018c).

No que concerne ao saldo migratório, desde 2000 que se tem vindo a agravar com maior expressão entre 2011 e 2013, com esta tendência a abrandar até 2015 (Figura 4.83).



Fonte: (CMP, 2018c)

**Figura 4.83** – Saldo de crescimento natural e migratório no concelho do Porto

Desta avaliação constata-se que a diminuição da população residente registada no concelho do Porto se deve ao menor número de nascimento, mas sobretudo à migração da população para outros municípios, o que revela uma tendência demográfica recessiva.

Relativamente à estrutura etária da população residente em ambas as unidades territoriais constata-se que mais de metade da população residente se encontra em idade ativa (Quadro 4.31).

**Quadro 4.31** - Estrutura etária e Índice de Envelhecimento (2011).

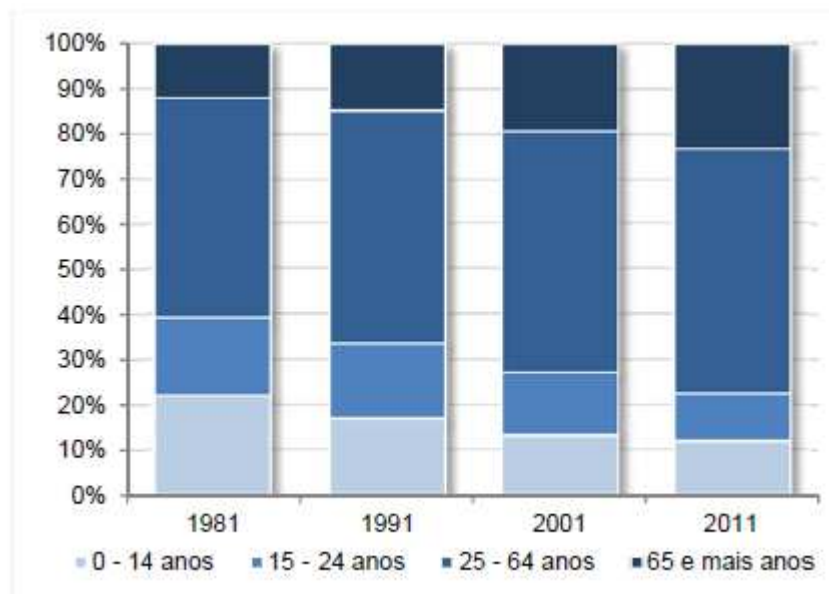
Unidades territorial	0-14 anos (%)	15-24 anos (%)	25-64 anos (%)	≥ 65 anos (%)	IE (%)
AMP	15,1	11,1	57,6	16,3	107,9
Porto	11,9	10,5	54,3	23,2	194,1
Campanhã	12,3	11,4	53,3	23,0	187,7

Fonte: (INE, 2011)

O concelho do Porto e a freguesia de Campanhã evidenciam uma dupla tendência para o envelhecimento da população, nomeadamente a baixa percentagem de jovens e a faixa etária com mais de 65 anos a representar um peso importante face às restantes faixas etárias.

O envelhecimento é bem patente pelo índice de envelhecimento, verificando-se que para cada jovem (0 aos 14 anos) existem cerca de 2 idosos, quer no concelho do Porto, quer na freguesia de Campanhã.

O envelhecimento no concelho do Porto tem-se verificado de forma progressiva ao longo das últimas décadas (Figura 4.84). Em 1981, o grupo de jovens com menos de 15 anos representava 22% da população, ao passo que em 2011, representava apenas cerca de 12%. Em sentido inverso, a faixa etária acima dos 65 anos que representava, em 1981, 12% da população, passou em 2011 a representar 23%, tendo sido a única faixa etária a registar um incremento populacional (CMP, 2018c).



Fonte: (CMP, 2018c)

**Figura 4.84** – Variação da população residente segundo o grupo etário

#### 4.12.3 Emprego

Em 2011, a taxa de atividade no concelho do Porto (45,2%), era inferior à média dos concelhos da Área Metropolitana do Porto (49,6%). Na última década intercensitária, observa-se uma alteração importante na dinâmica económica das unidades territoriais em análise, devido à diminuição da taxa de atividade (Quadro 4.32).

**Quadro 4.32** - População economicamente ativa, taxas de atividade e desemprego (2001 e 2011).

Unidade Territorial	Taxa de atividade		Taxa de desemprego		Empregada 2011	Desempregada 2011				
						Total	Procura 1º emprego		Procura de novo emprego	
	2001	2011	2001	2011		N.º	N.º	%	N.º	%
<b>AMP</b>	51,4	49,6	7,2	15,7	735170	137223	22985	16,8	114238	83,2
Porto	48,0	45,2	10,2	17,6	88542	18879	3665	19,4	15214	80,6
Campanhã	46,0	41,7	13,7	24,2	10139	3292	618	18,8	2674	81,2

Fonte: (INE, 2001, 2011);

Relativamente à taxa de desemprego registou-se um aumento, de forma muito significativa, em todas as unidades territoriais analisadas entre 2001 e 2011, destacando-se a freguesia de Campanhã com maior acréscimo, apresentando valores (24,2%) acima da média das freguesias do concelho do Porto (17,6%). Este facto foi essencialmente devido ao efeito da crise económica de 2008 que conduziu o País a um período de assistência financeira.

Em 2011, observa-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 80% em todas as unidades territoriais analisadas), quer pela informação relativa à própria estrutura etária, na qual se observou o envelhecimento da população.

Com o fim do período de assistência financeira, o país tem vindo a registar uma evolução positiva dos indicadores económicos, inclusivamente ao nível do emprego.

Efetivamente, tendo em conta os dados mais recentes (2018) do emprego/desemprego do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), constata-se que a população desempregada registou um decréscimo face a 2011. Segundo os dados do centro de emprego (CE) do Porto, em 2018, em média, o total de desempregados registados no CE foi de 12769 desempregados dos quais 90,3% (11536 desempregados) estavam à procura de novo emprego e 9,7% (1233 desempregados) procuravam o primeiro emprego.

Em 2011, o número de desempregados no CE do Porto era de 15199, pelo que, comparando os dados de 2018 com os de 2011 (do CE do Porto) verificou-se uma redução de 16% do número de desempregados (menos 2430 desempregados). A diminuição do número de desempregados não se registou apenas no município do Porto, tendo sido transversal à região da Área Metropolitana do Porto.

O efeito envelhecimento populacional, constatado anteriormente, 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).

O concelho do Porto apresentava, em 2011, um índice de renovação da população ativa de cerca de 83, o que significa que existem 83 jovens, entre os 20 e 29 anos por cada 100 indivíduos dos 55 aos 64 anos, demonstrando que o concelho já não consegue renovar a sua população ativa (Quadro 4.33).

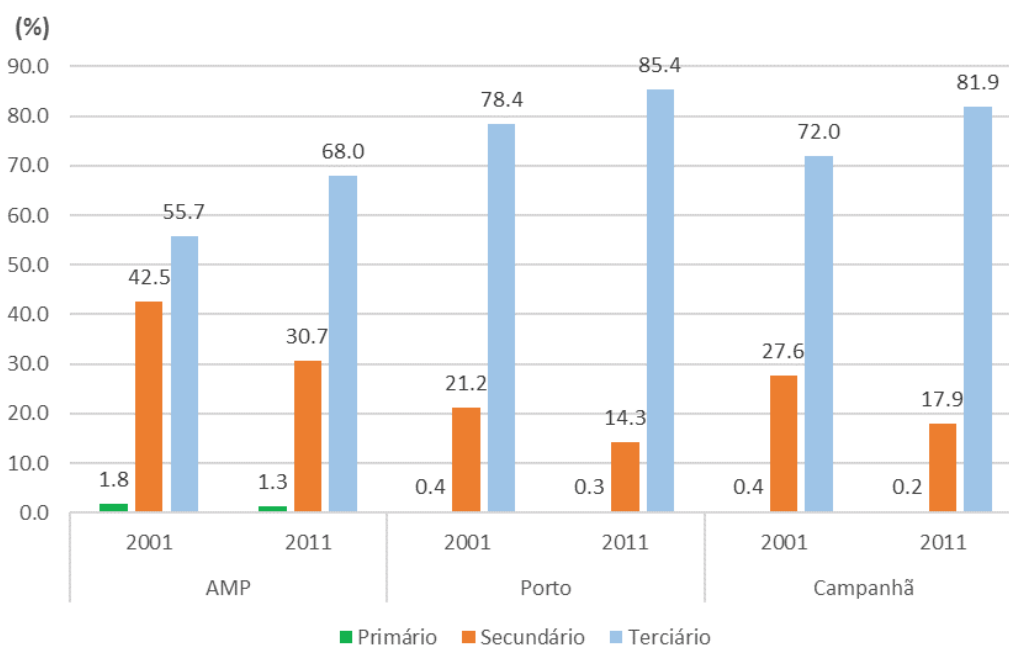
**Quadro 4.33** – índice de renovação da população ativa.

Unidade Territorial	Índice de renovação da população ativa	
	2001	2011
AMP	161,2	94,1
Porto	126,1	82,5
Campanhã	123,2	78,5

Esta constatação é transversal às unidades territoriais em análise, tendo todas registado uma redução considerável no índice de renovação da população ativa, face a 2001.

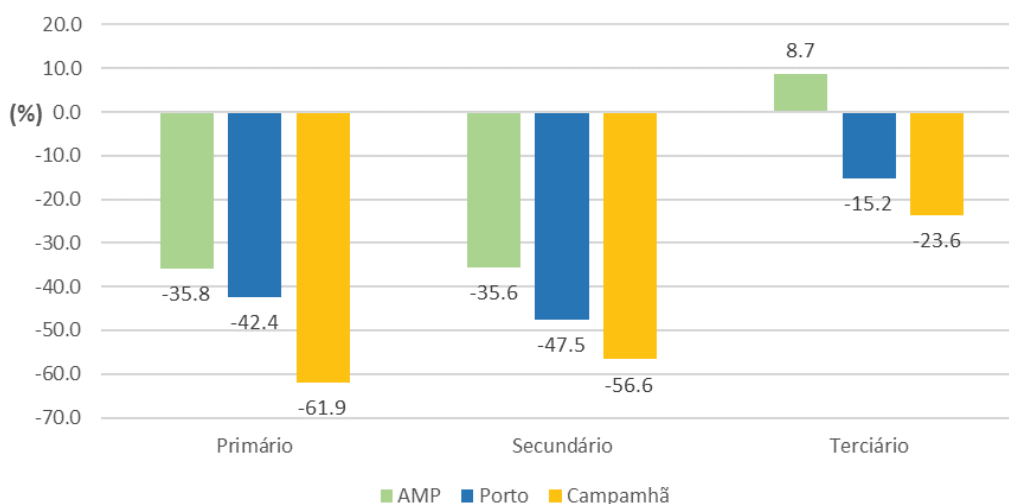
Relativamente à população residente ativa empregada por sector de atividade, observa-se, em 2011, que o setor terciário é o setor que mais população emprega, seguido do setor secundário, situação observada em 2001, no concelho do Porto (Figura 4.85). Em 2011, este setor empregava mais de dois terços da população ativa de todas as unidades territoriais analisadas. O concelho do Porto, regista valores de terciarização superiores (85,4%) quer da AMP (68%) quer da freguesia de Campanhã (81,9%).

A terciarização da população ativa no concelho do Porto, revela uma proporção superior das atividades económicas sobre as atividades sociais. Ao nível dos restantes setores de atividade contacta-se que são pouco relevantes na empregabilidade, quer no município do Porto, quer na freguesia de Campanhã.



**Figura 4.85** - População residente ativa empregada em 2001 e 2011, segundo os sectores de atividade.

Em termos evolutivos, constata-se que, quer no Porto quer em Campanhã, todos os sectores de atividade registaram uma diminuição no número da população ativa empregada, com decréscimos assinaláveis nos setores primário e secundário (Figura 4.86). A este facto, não é alheio o decréscimo populacional e forte envelhecimento da população

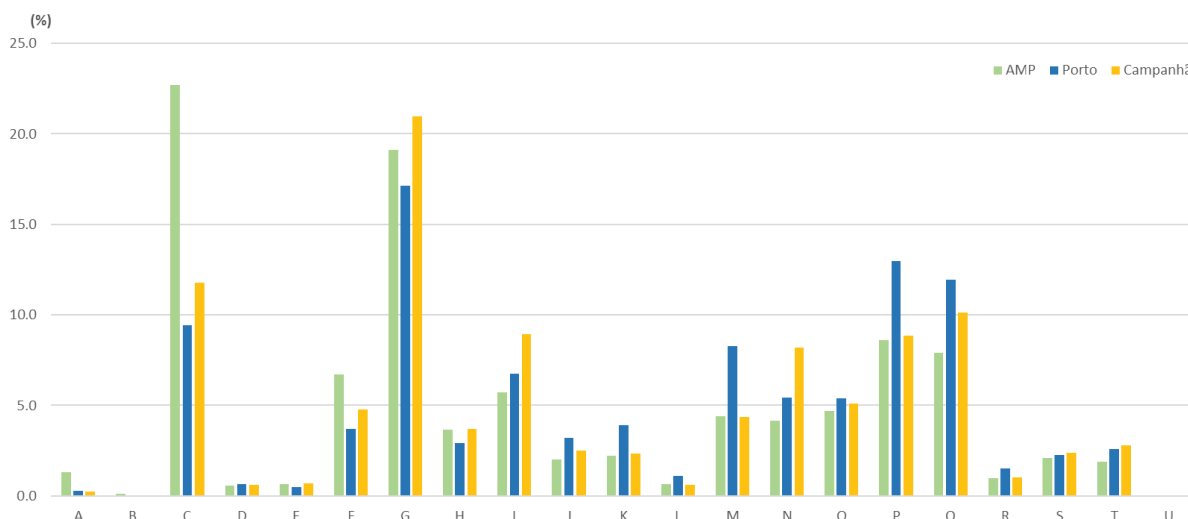


**Figura 4.86** - Variação da população ativa entre 2001 e 2011, por sector de atividade.

Analisando a distribuição da população empregada pelos ramos de atividade que integram os três sectores de atividade (Figura 4.87), observa-se que, em 2011, o comércio por grosso e a retalho (G), a Educação (P) e as atividades e saúde humana e apoio social (Q) foram os ramos de atividade de maior empregabilidade no concelho do Porto, empregando um total de 42% da população ativa.

O comportamento da população empregada no concelho do Porto, apresenta algumas diferenças relativamente à média dos concelhos que integram a AMP, desde logo pela importância que as atividades de Educação (P) e as atividades e saúde humana e apoio social (Q) detêm no concelho, superior ao observado para a sub-região.





**Figura 4.87 - População ativa empregada, segundo a classificação das atividades económicas (CAE-Rev.3)(2011).**

**Classificação segundo o CAE-Rev.3:**

- A - Agricultura, Produção animal, caça, floresta e pesca
- B - Indústrias extrativas
- C - Indústrias Transformadoras
- D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio
- E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição
- F - Construção
- G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motocicletas
- H - Transportes e armazenagem
- I - Alojamento, restauração e similares
- J - Atividades de informação e comunicação
- K - Atividades financeiras e seguros
- L - Atividades imobiliárias
- M - Atividades de consultadoria, científicas, técnicas e similares
- N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio
- O - Administração pública, defesa e segurança social
- P - Educação
- Q - Atividades de saúde e apoio social
- R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas
- S - Outras atividades de serviços
- T - Atividades familiares empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio
- U - Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais

Ao nível dos ramos de atividade do setor secundário, destaca-se a industria transformadora (C) e a construção (grupo F), como os ramo mais significativos em termo de empregabilidade no concelho do Porto.

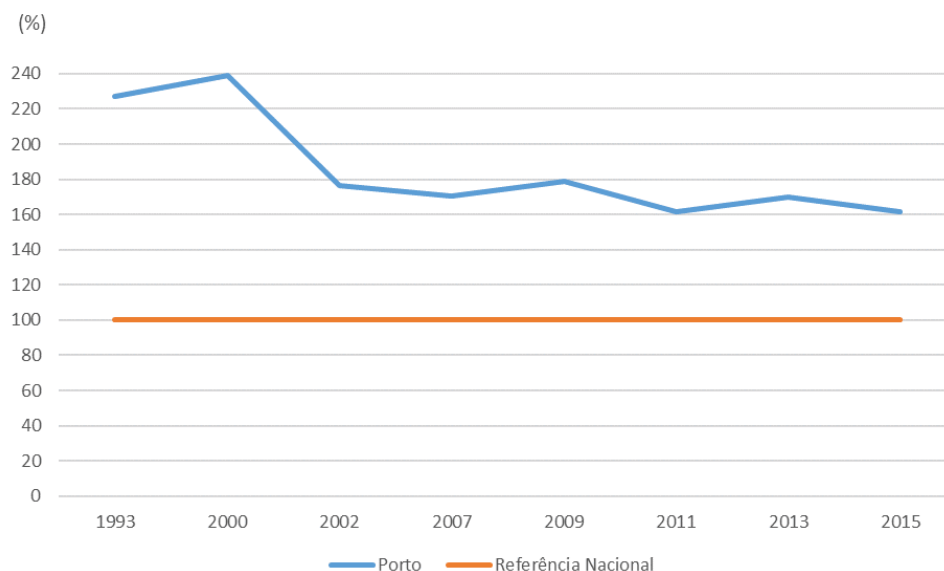
#### 4.12.4 Poder de compra

Para análise do poder de compra, toma-se como referência o Indicador de Poder de Compra per Capita (IPC), construído pelo Instituto Nacional de Estatística. Este indicador é construído com base na análise de 20 variáveis, incluindo contribuições fiscais, rendimento coletável, valores de movimentos financeiros, indicadores de conforto, nível de instrução, equipamentos, número e dimensão das empresas, densidade populacional, entre outros.

O Indicador compara as regiões e os concelhos com um padrão de referência (Portugal = 100), sendo que em 2015, os concelhos com maior IPC eram Lisboa (214,5), Porto (161,4) e Oeiras (157,1).

Tendo em conta a sua composição, pode considerar-se, de forma mais ampla, o IPC como um indicador geral do “desenvolvimento” socioeconómico e, em certa medida, sociocultural, dos concelhos e um indicador da posição relativa de cada um na escala de desenvolvimento.

O concelho do Porto apresentava, em 2015, um valor de IPC (161,4) acima do padrão de referência (100,0) ocupando a segunda posição (Figura 4.88), o que indica que se trata de um concelho com um desenvolvimento socioeconómico bastante superior à média dos municípios.



Fonte: PORDATA (2019)

**Figura 4.88** - Poder de Compra per capita (1993 a 2015).

#### 4.12.5 Acessibilidades e mobilidade

##### Acessibilidades

O concelho do Porto, é servido por acessos rodoviários, ferroviários e marítimos. Em termos de rede rodoviária, o concelho do Porto, é servido pela rede que foi 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. Neste âmbito, a área de implantação do empreendimento em análise, localiza-se nas imediações da Via de Cintura Interna (VCI/A20).

A VCI constitui-se, como uma infraestrutura viária localizada no interior da cidade do Porto, atravessando-a num trajeto semicircular em sentido Poente-Nascente. Esta via cruza o rio Douro em através de duas pontes, Ponte da Arrábida a Poente e Ponte do Freixo a Nascente, recebendo de Norte um conjunto de vias de trânsito rápido que recolhe e distribui pontualmente, através de nós viários de maior ou menor complexidade, na cidade do Porto (CMP, 2018d).

A VCI assume-se, desde o seu início, como a resposta exclusiva às exigências de circulação automóvel, à necessidade de ligar pontos territoriais identificados com as principais infraestruturas viárias de interesse supra-local. Assume o papel de receber e distribuir fluxos, internos e externos. Trata-se de um eixo rodoviário de distribuição de tráfego, que ao longo do seu percurso estabelece a ligação a um conjunto de eixos de importância nacional, nomeadamente, a A1 a nascente e poente, a A3 e A4 a norte e à A28 a poente (Figura 4.89).



A circulação da área de implantação é realizada através de vias urbanas que permitem a sua ligação à rede de estradas distribuidoras de tráfego (VCI e avenida Fernão de Magalhães).

De referir que, no projeto em avaliação não serão construídos novos arruamentos na medida em que estes já se encontram implementados. A acessibilidade local é assegurada pela Alameda das Antas, a sul da área de implantação, a norte pela Rua da Renascença Portuguesa, a nascente pela Rua Ilse Losa e a poente pela Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves (Figura 4.90).



Figura 4.90 – Acessibilidades locais.

Neste contexto, a rede viária nas imediações da área de implantação apresenta boas características técnicas e um bom estado de conservação.

Além da rede de estradas, a área é servida pela rede de metro do Porto, com a presença de uma paragem no estádio do Dragão. A rede de metro do Porto é constituída por 6 linhas (A, B, C, D, E e F) das quais, 3 linhas servem a área em implantação, nomeadamente:

- Linha A – que liga o Estádio do Dragão a Senhora de Matosinhos
- Linha B – que liga o Estádio do Dragão à Póvoa de Varzim
- Linha F – que liga Fânzeres a Senhora da Hora

Em suma, a área de implantação apresenta uma localização privilegiada face à rede de acessibilidades, que proporcionam uma grande proximidade às principais interfaces de mercadorias e passageiros da região.

Em termos gerais o setor de Campanhã apresenta uma muito boa acessibilidade externa (metropolitana), mas a articulação VCI - rede estruturante é condicionada pelas condições de circulação e configuração dos nós no setor da VCI entre Ponte do Freixo e o nó da A3 (CMP, 2018d).

### Tráfego

No âmbito do projeto de loteamento foi elaborado um estudo de tráfego o qual teve como objetivo a análise prévia do desempenho da rede rodoviária envolvente ao empreendimento a construir, bem como analisar os efeitos na rede rodoviária resultantes da implantação do projeto (Anexo VII do Volume III).

Os efeitos na rede rodoviária resultantes dos fluxos gerados pela implantação do projeto, foram avaliados para diferentes cenários de construção de número de fogos residenciais, nomeadamente:

- Cenário 1 – 919 fogos;
- Cenário 2 – 1200 fogos;
- Cenário 3 – 800 fogos.

Assim, por forma a garantir que as condições de acessibilidade são satisfeitas no desenvolvimento do empreendimento residencial, foi efetuada uma caracterização ao nível das condições de circulação do tráfego rodoviário na situação atual, ano de 2019 e a previsão dos impactes futuros resultantes da implantação do projeto estimados para o ano de 2027 (ano base) e para o ano de 2037.

Na caracterização da situação atual foram efetuadas contagens de tráfego em seis postos discriminados em ligeiros (motociclos e automóveis ligeiros) e pesados (Figura 4.91 e Quadro 4.34). No entanto, devido às metodologias utilizadas para a realização das análises executadas no âmbito do estudo, houve necessidade de converter os veículos contabilizados em unidade de veículos ligeiros equivalente (uvle), considerando-se que um veículo pesado é equivalente a dois veículos ligeiros (em termos de perturbações ao nível da rede rodoviária).

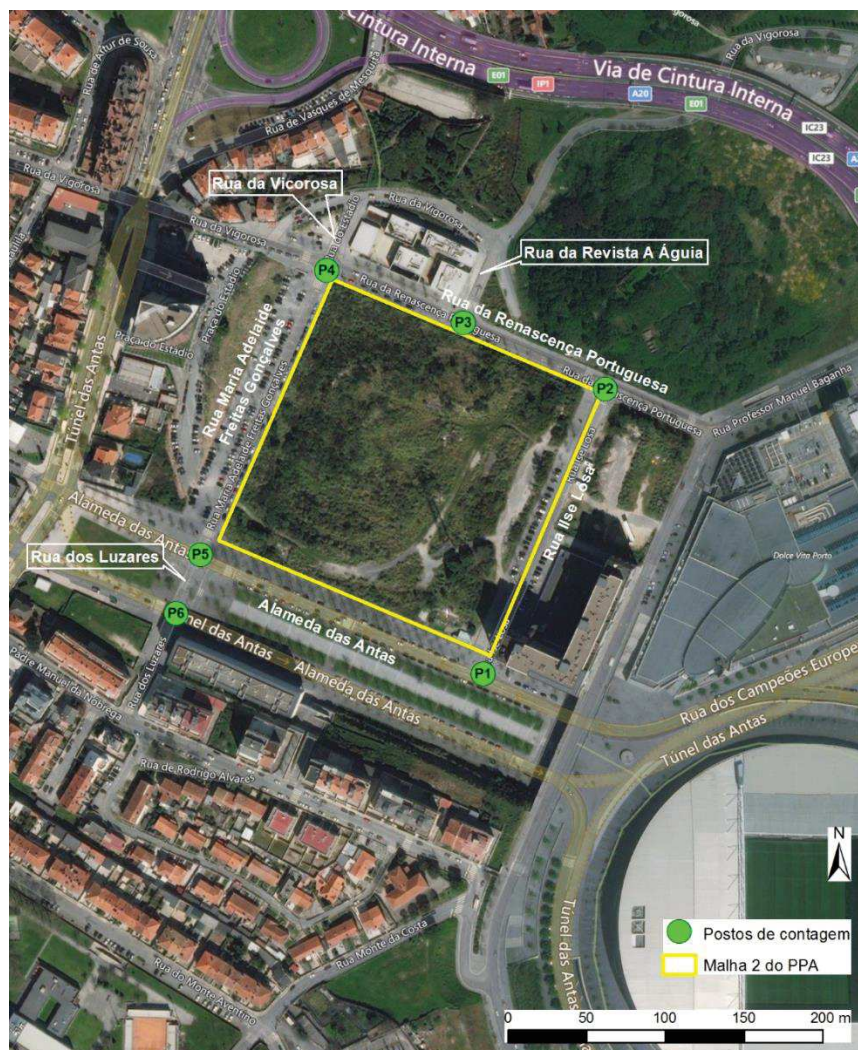


Figura 4.91– Localização dos postos de contagem.

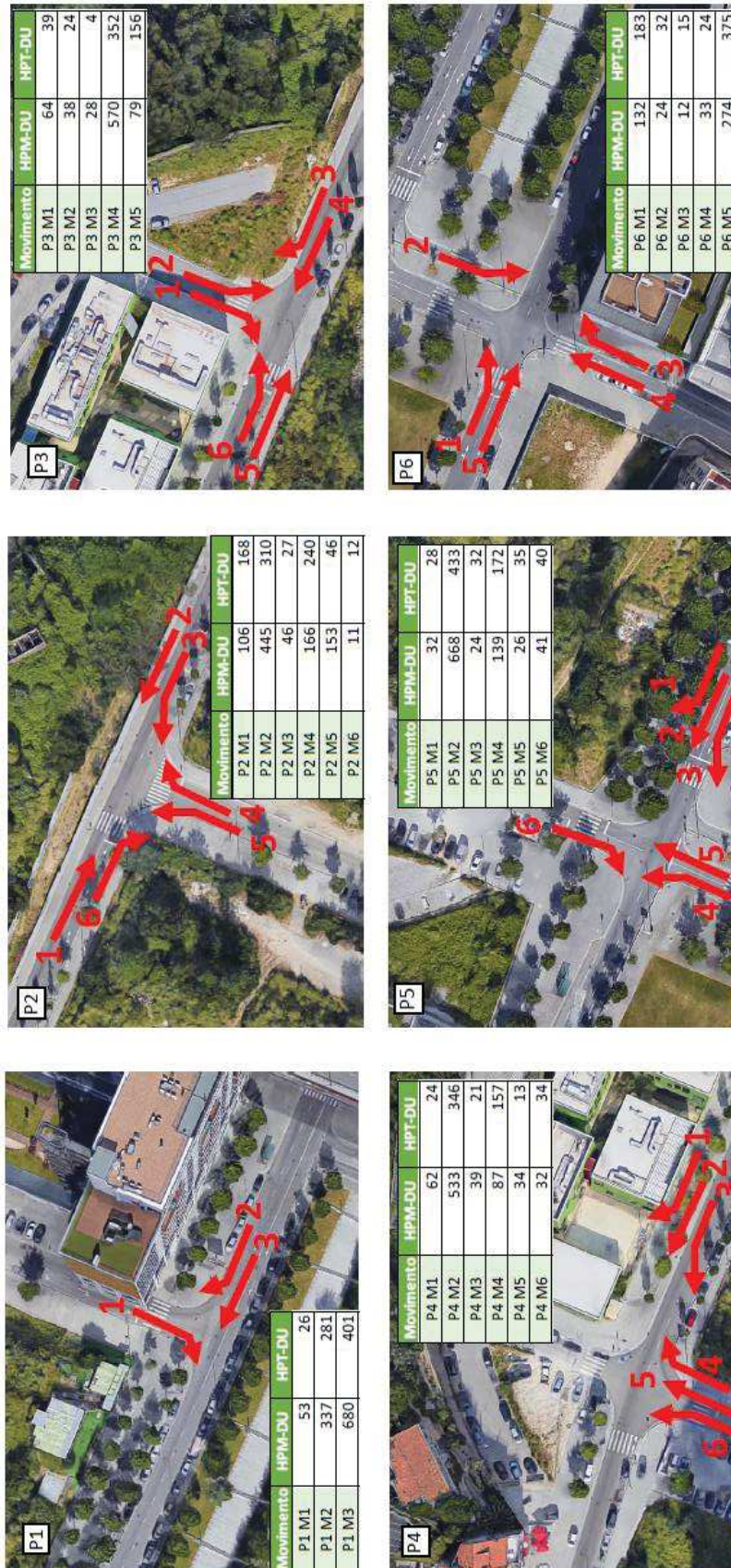
As contagens foram realizadas a 18 e 21 de fevereiro de 2019, no período da manhã das 7h30 às 10h30 e no período da tarde das 17h00 às 20h00, considerando os entroncamentos e os cruzamentos (Quadro 4.35).

Quadro 4.34 – descrição dos postos de contagem

Posto	Localização
P1	Interseção em “T” (entroncamento) entre a rua Ilse Losa e a Alameda das Antas
P2	Interseção em “T” (entroncamento) entre a rua Ilse Losa e a rua da Renascença Portuguesa
P3	Interseção em “T” (entroncamento) entre a rua da Renascença Portuguesa e a rua Revista A Águia
P4	Interseção em “X” (cruzamento) entre a rua da Renascença Portuguesa e a rua da Vitorosa e a rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves
P5	Interseção em “X” (cruzamento) entre a rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves, a Alameda das Antas e a rua dos Luzares (ascendente)
P6	Interseção em “X” (cruzamento) entre a rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves, a Alameda das Antas e a rua dos Luzares (descendente)

Das contagens efetuadas constatou-se que os maiores volumes de procura horária, nos dois dias de contagens, registaram-se nos períodos das 8h30 às 9h30, na hora de ponta da manhã de dia útil (HPM DU), e das 17h30 às 18h30, na hora de ponta da tarde de dia útil (HPT DU).

Na Figura 4.92, estão representados os movimentos contados e os valores registados nas horas de ponta dos postos de contagem do primeiro dia de contagem.



**Figura 4.92**– Movimentos contados e os valores registados nas horas de ponta dos postos de contagem (18 de fevereiro).

A partir dos resultados das contagens direcionais foram determinadas as matrizes de fluxos Origem/Destino para os períodos de ponta horária da manhã e da tarde de dia útil.

Da comparação dos volumes de tráfego contabilizados nos dois dias de contagens, constatou-se que a procura de tráfego rodoviário tem um comportamento muito semelhante nos dois dias contabilizados, ou seja, está-se a trabalhar sobre uma mesma ordem de grandeza de volumes de tráfego. Como se pode observar pelo Quadro 4.35, as diferenças de volumes entre os dois dias contabilizados são muito baixas por posto/movimento e, naturalmente, no total dos postos (diferença igual ou inferior a 260 veículos/hora na HPM, no total dos postos) (TIS, 2019).

Alguns postos chegam a ter uma procura (ligeiramente) superior no primeiro dia contabilizado (segunda-feira).

**Quadro 4.35 – Tráfego atual dos períodos de ponta nos postos de contagem**

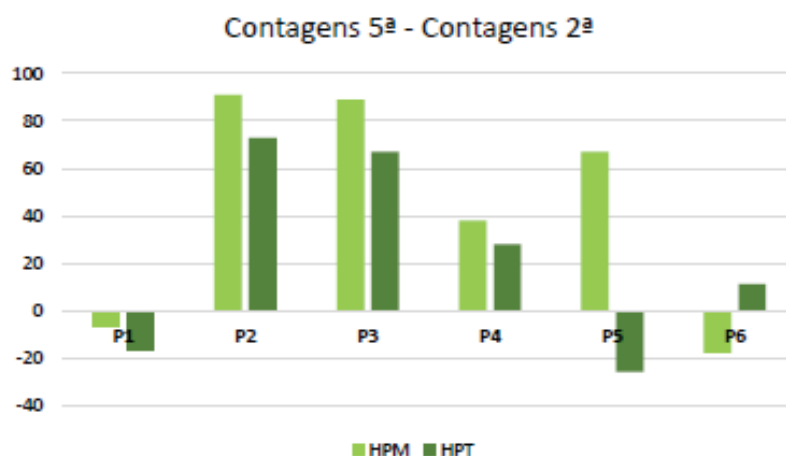
Posto/período	Dia 18 de fevereiro (segunda-feira)	Dia 21 de fevereiro (quinta-feira)	diferença	
P1	HP Manhã	1070	1063	-7
	HP Tarde	708	691	-17
P2	HP Manhã	927	1018	91
	HP Tarde	803	876	73
P3	HP Manhã	787	876	89
	HP Tarde	580	647	67
P4	HP Manhã	850	888	38
	HP Tarde	610	638	28
P5	HP Manhã	930	997	67
	HP Tarde	740	714	-26
P6	HP Manhã	475	457	-18
	HP Tarde	629	640	11
<b>total de postos</b>	<b>HPM</b>	<b>5039</b>	<b>5299</b>	<b>260</b>
	<b>HPT</b>	<b>4070</b>	<b>4206</b>	<b>136</b>

Fonte: TIS, 2019

Da análise da Figura 4.93, constata-se que os resultados contabilizados nos dois dias são muito equivalentes destacando-se:

- Valores mais baixos na HPM e HPT de dia 21/02/2019, face ao dia 18/02/2019: Posto 1;
- Valores mais altos na HPM e HPT de dia 21/02/2019, face ao dia 18/02/2019: Postos 2, 3 e 4;
- Valores mais altos na HPM de dia 21/02/2019, face ao dia 18/02/2019, e mais baixos na HPT de dia 21/02/2019, face ao dia 18/02/2019: Posto 5;
- Valores mais baixos na HPM de dia 21/02/2019, face ao dia 18/02/2019, e mais altos na HPT de dia 21/02/2019, face ao dia 18/02/2019: Posto 6.





**Figura 4.93** – Comparação dos resultados contabilizados.

Conclui-se que os valores registados em ambos os dias são muito semelhantes, considerando-se que o dia 18/02/2019 (base das análises) é representativo de um dia útil tipo naquela zona da cidade (TIS, 2019).

### Mobilidade

A caracterização da mobilidade é efetuada com base no estudo das deslocações pendulares da população residente no concelho do Porto. 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 2011, a percentagem da população residente no Porto que trabalha ou estuda noutro município é de 21,9%, correspondendo a 52.032 habitantes da população residente. Ao nível da freguesia, constata-se que a proporção da população de Campanhã que trabalha ou estuda noutro município é ligeiramente inferior à de todas as freguesias do município do Porto, com 21,7% da população residente (6.427 habitantes) a deslocar-se para outro município para trabalhar ou estudar.

Face às deslocações pendulares da população para outros municípios, os fluxos no interior do município do Porto são da ordem dos 78%, facto que se explica pela elevada concentração de atividades económicas, equipamentos de saúde e ensino. A duração média das deslocações pendulares da população residente (empregada ou estudante) do concelho do Porto, é de cerca de 20 minutos. Ao nível da freguesia a duração das deslocações é ligeiramente superior fixando-se, em 2011, em 23 minutos.

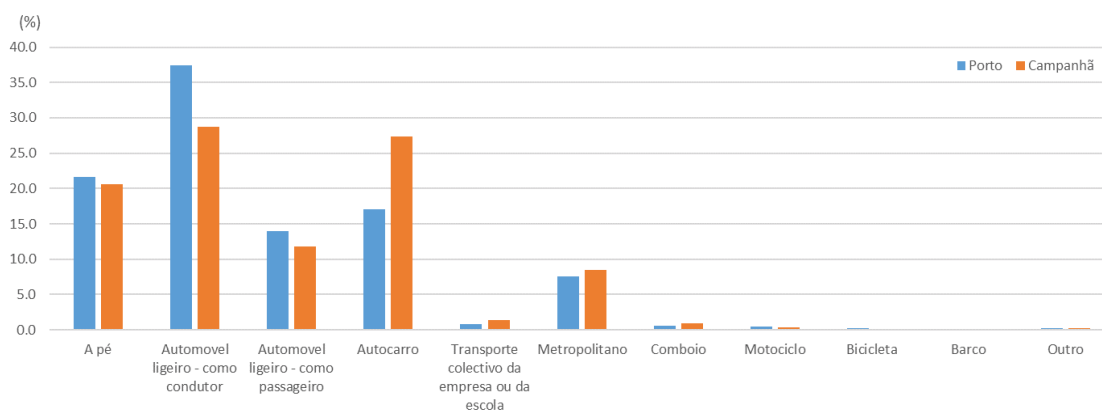
As deslocações pendulares, no concelho do Porto, são maioritariamente efetuadas através do uso do automóvel ligeiro como condutor ou como passageiro (51,4%), sendo que 37,4% das deslocações em automóvel ligeiro são efetuadas como condutor (Figura 4.94).

Quanto à freguesia de Campanhã, a utilização do transporte ligeiro nas deslocações pendulares é bastante inferior (40,5%), sendo que 28,7 % das deslocações em automóvel ligeiro são efetuadas como condutor.

De destacar as deslocações realizadas a pé, como o segundo modo de transporte mais utilizado no concelho do Porto (21,6 %).

O uso de transporte coletivos públicos (autocarro, metro e comboio) é responsável por 26,1% das deslocações do município e 36,8% das deslocações da freguesia de Campanhã. De destacar, que o uso de automóvel ligeiro como condutor na freguesia de Campanhã é semelhante com à utilização do autocarro.

O transporte coletivo mais utilizado é o autocarro, quer no município quer na freguesia representando 17,1% e 27,4%, respetivamente. O metro é utilizado por 7,5 % da população nas deslocações pendulares do município e, ligeiramente superior na freguesia de Campanhã (8,5%).



**Figura 4.94** - Principal meio de transporte utilizado nos movimentos pendulares

O uso do comboio é pouco relevante quer no município (0,6% das deslocações) quer na freguesia de Campanhã (0,9 % das deslocações).

No município do Porto, o serviço público de transporte de passageiros, é assegurado por diversas 29 empresas, sendo que 27 dessas empresas fazem apenas serviço de transporte de passageiros entre o Porto e outros municípios do País. Nas deslocações internas do município, destacam-se os Serviços de transporte Coletivo do Porto (STCP) e o metro do Porto.

Ao nível do metropolitano do Porto, conforme referido anteriormente, destaca-se a presença da paragem no estádio do Dragão, a qual serve 3 das 6 linhas de metro, nomeadamente:

- Linha A – que liga Estádio do Dragão a Senhora de Matosinhos
- Linha B – que liga Estádio do Dragão à Póvoa de Varzim
- Linha F – que liga Fânzeres a Senhora da Hora

De acordo com a informação disponível do site do metro do Porto, os tempos médios de espera entre composições varia entre 10 a 15 minutos.

Relativamente aos STCP, a área de implantação é servida por quatro paragens de autocarro, duas de cada lado da Alameda das Antas, com a designação de Igreja das Antas (próximo da av. Fernão de Magalhães) e de Alamedas das Antas (próximo do estádio).

As linhas de autocarro que servem as referidas paragens são as seguintes:

- Linha 301 - liga o hospital de São João a Sá da bandeira;
- Linha 401 – liga São Roque da Lameira ao mercado do bolhão;
- Linha 806 – liga o Marquês à avenida Carvalha em Fânzeres.

Existem outras linhas que servem, indiretamente, a área de implantação através das paragens presentes na av. Fernão de Magalhães, nomeadamente a paragem Monte Aventino e a paragem da loja do cidadão. Estas paragens são servidas pelas seguintes linhas 301, 305, 401, 402, 805, 806 e 8M.

- Linha 305 – liga Cordoaria ao Hospital São João
- Linha 402 – liga Boavista a São Roque
- Linha 805 – liga o Marquês a Rio Tinto

- Linha 8M – liga Av. Dos Aliados a São Pedro da Cova

Face à disponibilidade de transportes públicos existentes, considera-se que a área de implantação se encontra bem servida de transportes públicos, permitindo aos residentes da área de implantação acederem a qualquer ponto do município e outros municípios vizinhos.

#### 4.12.6 Comunidade local

A área de intervenção direta do projeto em análise e sua envolvente próxima, caracteriza-se por uma significativa ocupação urbana, a presença de equipamentos coletivos e uma área florestada.

A ocupação urbana, entendida como edificado para habitação, ocorre com maior preponderância, a poente e sul da área de implantação.

Na envolvente próxima da área de implantação da Malha 2 do PPA, destacam-se como equipamentos coletivos, o estádio do Dragão, a sudeste, o Centro Comercial (CC) Alameda Shop & Spot, a nascente e a Escola Básica do 1.º CEB/JI das Antas, a norte (Figura 4.95).

O estádio do Dragão e o CC da Alameda são equipamentos, cujo funcionamento envolve a circulação de um número significativo de pessoas.

O estádio tem uma capacidade para 50033 espetadores, e de acordo com o calendário desportivo a sua máxima ocupação ocorre nos dias dos jogos, que poderá ser semanal ou quinzenal.

Relativamente ao CC da Alameda, trata-se de uma área comercial com 4 pisos, com uma área comercial composta por 90 lojas, uma área de restauração, cinemas e um ginásio. Está dotado ainda de estacionamento de utilização gratuita distribuídos pelos 4 pisos.

A escola básica das Antas, construída no ano de 2010, conta com três salas de aula, destinadas ao Ensino Pré-Escolar e 8 salas de aula destinadas ao 1.º ciclo. A componente letiva funciona das 9h00 às 16h00. A escola conta ainda, com atividades de animação e de apoio à família, as quais funcionam em dois horários: 8h00 às 9h00 e das 16h00 às 18h30. Atualmente a escola conta com 3 turmas do pré-escolar e 9 turmas do 1.º ciclo. No que respeita a outras infraestruturas, a Escola Básica do 1.º CEB/JI das Antas possui Refeitório, uma Biblioteca, Ginásio, Gabinete de Ensino Especial, Gabinete Médico, espaços exteriores amplos, entre outros.

De acordo com os dados disponíveis do INE para as unidades territoriais de menor dimensão (subsecção estatística), na área abrangida pelo PPA, em 2011, residiam 1269 habitantes, distribuídos por 276 edifícios e 1043 alojamentos. Em 2001, residiam 1156 habitantes distribuídos por 524 alojamentos (Figura 4.95). Face a 2001, constata-se um aumento de 113 habitantes e 519 alojamentos.

Esta evolução, deveu-se à dinâmica urbanística que ocorreu na área do PPA, sobretudo a partir de 2003, com a construção do estádio do Dragão, do CC da Alameda, a escola básica e edifícios para a habitação, sobretudo a sul do novo estádio e nas imediações da Alameda das Antas.

Ao nível da circulação rodoviária, a área de implantação é delimitada por 4 arruamentos que asseguram a acessibilidade local, nomeadamente pela Alameda das Antas, a sul da área de implantação, a norte pela Rua da Renascença Portuguesa, a nascente pela Rua Ilse Losa e a poente pela Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves (Figura 4.96). Ambos os arruamentos possuem dois sentidos.



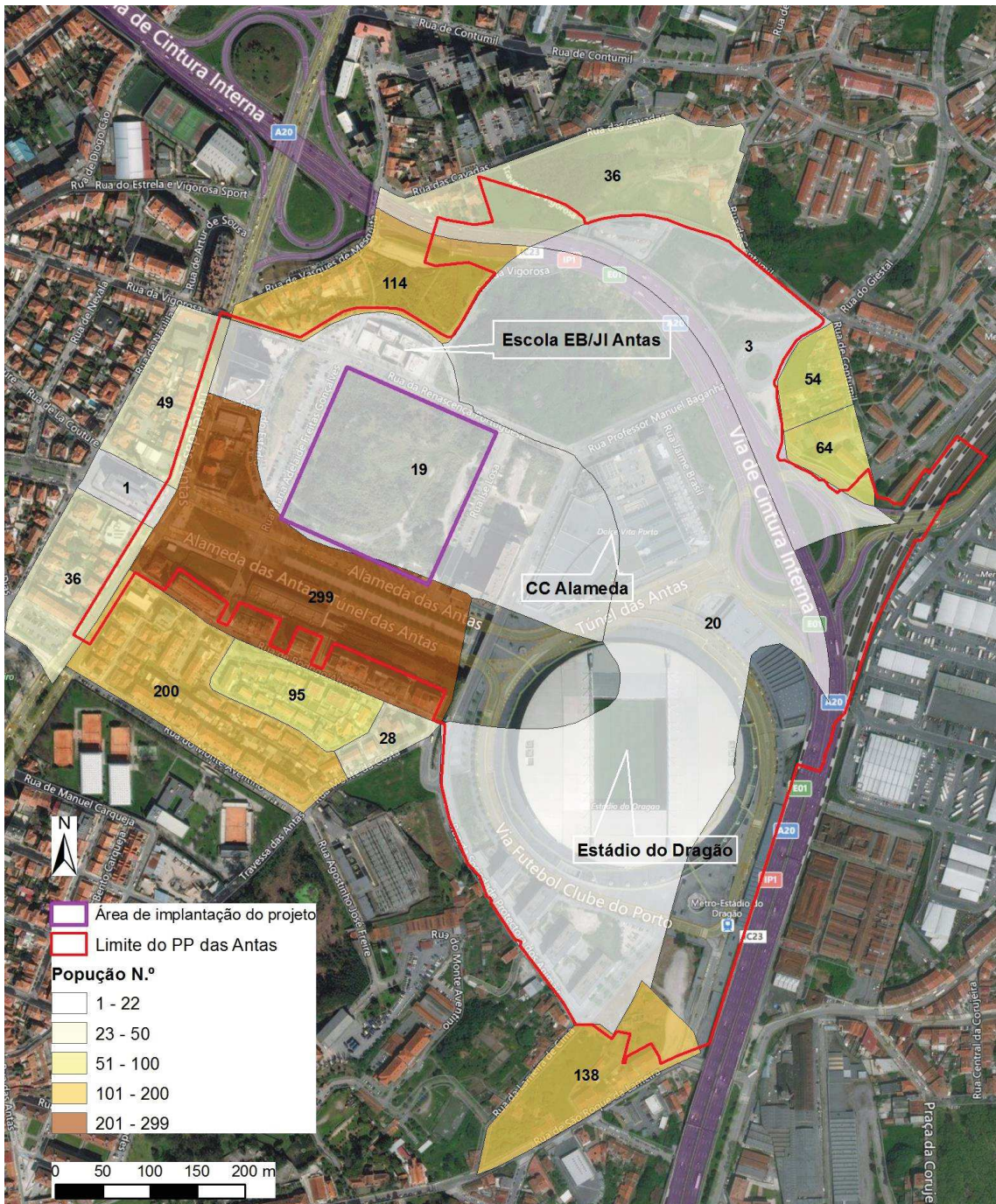


Figura 4.96 - População residente nas subsecções estatísticas em torno da malha 2 do PPA, em 2001.

#### 4.12.7 Saúde humana

O ACeS Porto Ocidental e Porto Oriental, abrange uma população residente de 214.119 habitantes, representando cerca de 6% da população da região Norte.

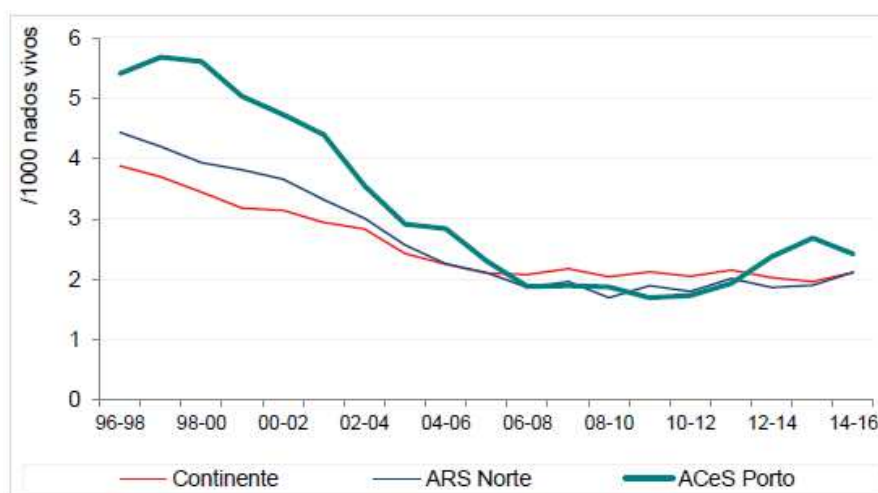
Entre os censos de 2001 e 2011 a população do ACeS diminuiu 9,7%. O índice de envelhecimento tem vindo a aumentar e é superior ao da Região Norte e ao do Continente. A esperança de vida à nascença tem vindo a aumentar em ambos os sexos e é próximo do valor da Região e do Continente, sendo de 81 anos (triénio 2014-2016). Já a taxa de natalidade, tem mostrado uma tendência decrescente (ACes Porto, 2017).

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;

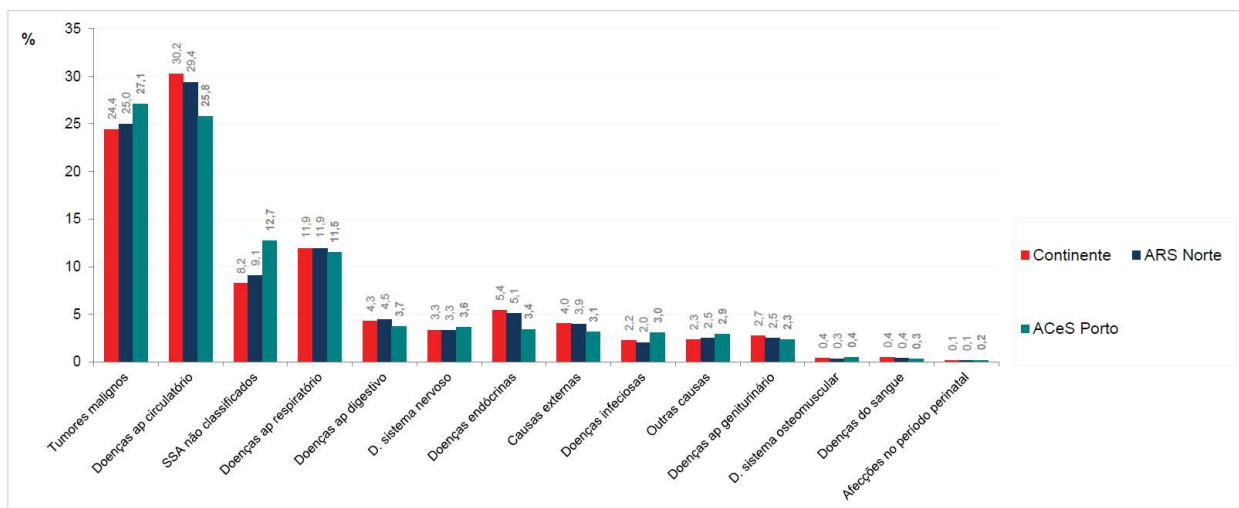
A proporção de nascimentos pré-termo no triénio 2014-2016, foi de 7,3% no Porto, encontrando-se abaixo dos valores da Região Norte (7,6 %) e do Continente (7,9 %). A proporção de crianças com baixo peso à nascença (8,9% no triénio 2014-2016) apresenta uma tendência global crescente apesar da diminuição nos últimos três triénios, registando valores ligeiramente superiores aos da Região Norte (8,7%) e do Continente (8,8%).

A mortalidade infantil registada no ACeS, apresenta uma tendência global decrescente apesar do ligeiro aumento nos últimos triénios. No último triénio, assume valores ligeiramente superiores aos da Região Norte e do Continente, sobretudo à custa da componente neonatal (óbitos em crianças com menos de 28 dias de vida) e neonatal precoce (óbitos em crianças com menos de 7 dias de vida) (Figura 4.97).



**Figura 4.97** – Evolução da taxa de mortalidade neonatal (/1000 nados vivos), 1996-2016 (média anua por triénios) (Fonte: ACeS Porto ocidental e oriental, 2017).

Na mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para todas as idades e ambos os sexos, destacam-se, pelo seu maior peso relativo, as doenças do aparelho circulatório, seguidas dos tumores malignos e das doenças do aparelho respiratório (Figura 4.98).

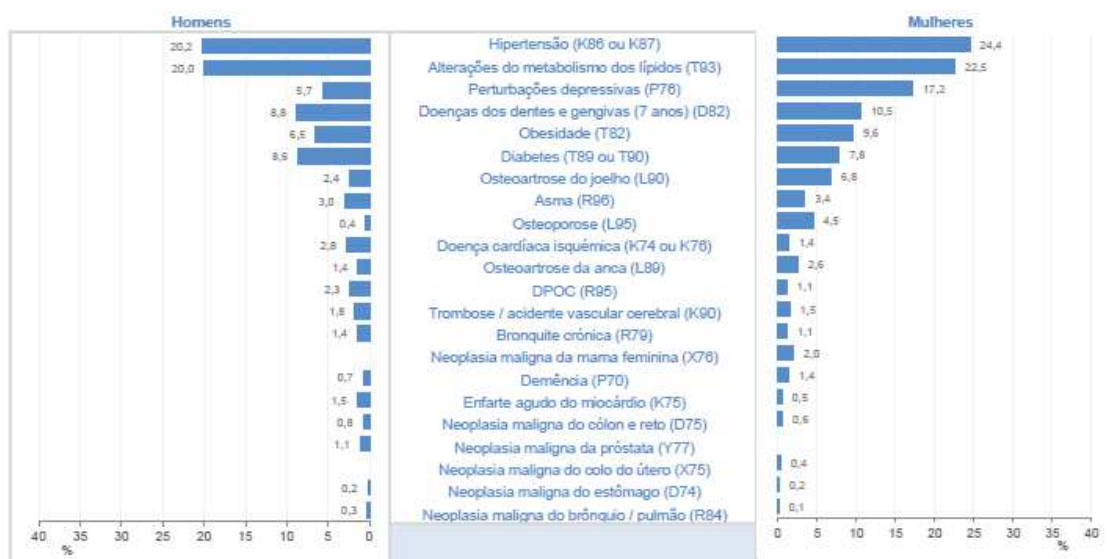


**Figura 4.98** - Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2012-2014 para todas as idades e ambos os sexos (Fonte: ACeS Porto ocidental e oriental, 2017).

A taxa de mortalidade padronizada pela idade (< 75 anos), em ambos os sexos, apresenta, para a maioria das causas de morte, valores semelhantes. As exceções são, a 'VIH/SIDA'; os tumores malignos do lábio, cavidade bucal e faringe, do fígado e vias biliares intra-hepáticas, da laringe, traqueia brônquios e pulmões, e da bexiga; os sintomas, sinais e achados anormais não classificados, que nos triénios disponibilizados no perfil Local de Saúde (triénios 2010-2012, 2011-2013 e 2012-2014) estão acima dos valores da região com significância estatística.

De salientar, que no último triénio (2012-2014), a taxa de mortalidade com as caudas de morte provocadas pelas as doenças do aparelho circulatório, doenças isquémicas do coração e os suicídios e lesões autoprovocadas voluntariamente, registaram um aumento face aos restantes triénios em análise, com valores acima dos valores da região com significância estatística.

Na morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários, medida pela proporção de inscritos com diagnóstico ativo de ICPC-2 (Classificação Internacional de Cuidados de Saúde Primários), destacam-se os problemas: de hipertensão e as alterações do metabolismo dos lípidos (acima dos 20% em ambos os sexos) e as perturbações depressivas (maior proporção nas mulheres: 17,2% contra 5,7% dos homens) (Figura 4.99).



**Figura 4.99** - Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACeS Porto Oriental, por sexo (dezembro F2015) (Fonte: ACeS Porto, 2017)

#### 4.13 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 prever, entre os quais se destacam as alterações nas dinâmicas macroeconómicas e a capacidade que os próprios municípios têm de influenciar a captação de investimentos.

De acordo com o PDM do Porto, a área de implantação do projeto insere numa área classificada como 'Área de Edificação Isolada com Prevalência de Habitação Coletiva', pertencente à tipologia de solo urbano, encontrando-se abrangida pela UOPG 18, que segundo o regulamento do PDM (artigo 88.º) o conteúdo programático "*corresponde ao Plano e Pormenor das Antas, já publicado, devendo a urbanização e a edificação processar-se em conformidade com o mesmo*".

Assim, no caso em análise, o instrumento de gestão territorial que de forma mais significativa influencia o desenvolvimento futuro do território é o Plano de Pormenor das Antas (PPA), que deu cumprimento ao disposto no PDM do Porto.

O PPA tem por objeto a ocupação, o uso e transformação do solo. A área de implantação do projeto insere-se na Zona Mista que em termos de uso, de acordo com o regulamento do PPA, destinam-se predominantemente, a habitação, comércio, serviços e equipamentos complementares, sendo ainda admitido indústria compatível tipo 3 (Artigo 16.º).

Nesse sentido, nesta área do território municipal, classificada como espaço destinado fundamentalmente ao uso habitacional, não são expectáveis no futuro alterações relevantes ao nível do uso e ocupação do solo atualmente existente e preconizado nos instrumentos de gestão do território em vigor.

A área de implantação do projeto terá uma tendência de consolidação através da ocupação por novos edifícios e impermeabilização das áreas ainda não construídas de acordo com os índices do PPA.

No Quadro 4.36 apresenta-se o que se perspetiva ser a possível evolução da situação de referência caso o projeto de loteamento urbano da Malha 2 do PPA não seja implementado. Trata-se naturalmente de um cenário prospetivo de evolução cujas considerações apresentadas são de natureza qualitativa apontando para tendências possíveis.

**Quadro 4.36 - Evolução da situação de referência sem projeto**

Fator	Área	Evolução previsível da situação de referência
Clima e Alterações Climáticas	Local do projeto	Alterações climáticas em consonância com as projeções para esta área geográfica. Sendo de natureza global não encontram fronteira entre a área de implantação do projeto e a área envolvente: subida da temperatura média anual e sazonal; aumento do número de dias muito quentes com maior frequência de ondas de calor; diminuição da precipitação média anual; secas mais frequentes e intensas; aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa ou muito intensa.
	Área envolvente	
Geologia e geomorfologia	Local do projeto	A ocupação urbana da malha 2 está contemplada no PPA, pelo que é expectável que no futura surjam outros projetos os quais irão provoca intensas movimentações de terras.
	Área envolvente	Alterações geomorfológicas na sequência da ocupação das restantes malhas propostas pelo PPA. Estas alterações serão significativas na medida em que nos lotes das restantes malhas do PPA que se encontram por ocupar irão ocorrer movimentações de terras.
Recursos Hídricos Subterrâneos	Local do projeto	A existência de terrenos aluvionares nesta faixa de terreno favorece a recarga das camadas aquíferas, nomeadamente das unidades aquíferas subjacentes (do tipo cristalino), onde a circulação das águas é lenta. Assumindo que a área da malha 2 do PPA acabará por ser urbanizada, e, por conseguinte, impermeabilizada a qual contribuirá para a redução da área de recarga.



Fator	Área	Evolução previsível da situação de referência
		<p>Contudo o efeito da impermeabilização estará dependente da solução urbanística que se vier adotar.</p> <p>No entanto, considerando a dimensão da área da malha 2 do PPA e o seu enquadramento na dimensão da respetiva unidade aquífera e do reduzido uso da água de captações na cidade, não se antevê a ocorrência de efeitos significativos.</p>
	Área envolvente	<p>O incremento da área impermeabilizada, sobretudo com a ocupação dos lotes disponíveis na área do PPA conduzirá, provavelmente, a uma diminuição da recarga do aquífero. Contudo esta situação dependerá da forma como é realizado o encaminhamento das águas pluviais/águas de escorrência dos pavimentos nomeadamente se é dada preferência ao encaminhamento para rede pluvial com descarga em linha de água ou se a descarga é realizada na envolvente em solo não impermeabilizado.</p> <p>Dependendo das medidas de gestão de efluentes e das escorrências superficiais resultantes das áreas impermeabilizadas, localmente poderá ocorrer uma degradação da qualidade da água subterrânea ao nível do sistema aquífero mais superficial.</p>
	Local do projeto	Assumindo que a área da malha 2 do PPA acabará por ser urbanizada, e, por conseguinte, impermeabilizada, assistir-se-á ao incremento das escorrências superficiais.
Recursos Hídricos superficiais	Área envolvente	<p>Eventual incremento das escorrências superficiais por via das águas pluviais que resultam do aumento da área impermeabilizada à medida que os restantes lotes urbanos do PPA vão sendo construídos. Contudo esta situação dependerá de qual é o destino futuro das águas de escorrência provenientes das novas áreas impermeabilizadas.</p> <p>Sendo uma área profundamente alterada, não são expectáveis alterações relevantes ao nível da qualidade.</p>
	Local do projeto	<p>Assumindo que a área da malha 2 do PPA acabará por ser urbanizada, irá ocorrer uma intensa movimentação de terras.</p> <p>No entanto, a maior parte da área de implantação do projeto encontra-se ocupada por um grande depósito de terras e rochas provenientes de outras escavações realizadas na área envolvente. Existem também depósitos de resíduos de construção e demolição bem como áreas impermeabilizadas que haviam sido já intervencionadas há algumas décadas atrás. Neste caso haverá uma requalificação da área que atualmente se encontra desqualificada.</p>
Solos e uso do solo	Área envolvente	Preconizam-se a alterações significativas ao nível dos solos nomeadamente pela sua artificialização e impermeabilização devido à ocupação dos lotes disponíveis no PPA.
	Local do projeto	A área do projeto e sua envolvente encontra-se classificada como zona mista onde os níveis de ruído são maioritariamente provenientes do tráfego rodoviário. Atualmente os níveis são iguais ou inferiores aos limites do regulamento geral do ruído. Com a ocupação dos lotes disponíveis haverá um incremento do tráfego rodoviário, mas sem alterações significativas nos níveis sonoros.
Ambiente sonoro	Área envolvente	
	Local do projeto	Existindo a ocupação dos lotes disponíveis no PPA, será expectável um incremento global das emissões de poluentes atmosféricos associados ao tráfego rodoviário o qual irá aumentar.
Qualidade do ar	Área envolvente	<p>Tratando-se de uma área que já apresenta incumprimento no valor limite anual de NO<sub>2</sub>, é expectável que o incremento de tráfego associado aos novos edifícios, conduza ao aumento de emissões.</p> <p>Contudo, caso foram cumpridos os objetivos do enquadramento estratégico nacional, de reconversão gradual do parque automóvel, é expectável que os níveis de qualidade do ar se mantenham ou melhorem gradualmente.</p>

Fator	Área	Evolução previsível da situação de referência
Biodiversidade	Local do projeto	Atualmente esta área encontra-se bastante alterada do ponto de vista ecológico não possuindo qualquer relevância em termos de conservação. Existe uma forte predominância de espécies de flora exótica invasora, entre as quais se encontram várias espécies de acácia e a erva-das-pampas.
	Área envolvente	Face ao caráter invasor destas espécies, e não sendo expectável qualquer ação conducente à reversão da sua expansão, prevê-se que, a muito breve prazo os bosquetes de acácias e a erva-das-pampas sejam os elementos dominantes da paisagem local. Esta situação contribuirá para manter o baixo valor florístico e faunístico da área, embora a criação de bosquetes se possa traduzir num incremento de espécimes de fauna (sobretudo micromamíferos e passeriformes) que aí encontrarão abrigo, protegendo-se das perturbações existentes na área adjacente (circulação rodoviária, presença humana e ruído).
Paisagem	Local do projeto	A área de implantação apresenta uma baixa sensibilidade visual da paisagem urbana, consequência de uma capacidade de absorção muito alta, pelo confinamento visual da mesma ao espaço de território urbano em si mesmo, e pela fraca ou mesmo nula qualidade arquitetónica do espaço urbano o qual se encontra indefinido. Com a previsível ocupação haverá uma requalificação do espaço que será positiva em termos paisagísticos.
	Área envolvente	Sem alteração
Arqueologia	Local do projeto	Sem alteração. No local não foram descritos valores patrimoniais.
	Área envolvente	
População e saúde humana	Local do projeto	Assumindo que a área da malha 2 do PPA acabará por ser urbanizada haverá um aumento de residentes e por conseguinte na circulação rodoviário com implicações ao nível da mobilidade, o que poderá conduzir ao aumento do tempo de circulação rodoviária.
	Área envolvente	Potencial redução da taxa de desemprego derivado da implantação de novos edifícios os quais disponibilizam espaços para outras atividades, comerciais e serviços. Aumento do tráfego nas vias de acesso da área envolvente. Afetação da qualidade de vida da população residente em torno dos acessos devido à crescente ocupação dos lotes disponíveis nas restantes malhas do PPA com eventuais incrementos de emissões para a atmosfera.
Território	Área envolvente	Cumprimento do preconizado pelo PDM e pelo Plano de Pormenor da Antas.

Assim, no global, tendo em consideração as características atuais da área de estudo e as estratégias preconizadas nos instrumentos de gestão do território, nomeadamente no PDM do Porto e, especialmente, no PP das Antas, que estipulam um regime de uso e ocupação do solo, que independentemente da implementação do projeto, ocorrerá uma ocupação dos lotes para habitação, que ainda se encontram livres de ocupação dando cumprimento aos referidos instrumentos de gestão do território. Neste sentido ocorrerá uma artificialização do solo numa área urbana, de forma semelhante à esperada com influência do projeto em análise.

## 5. Análise de Impactes

### 5.1 Metodologia Geral

#### 5.1.1 Ações suscetíveis de causar impacte

De seguida identificam-se as principais ações suscetíveis de causarem impactes no decurso das fases de construção e funcionamento da implementação do loteamento da Malha 2 do PPA. Estas ações serão posteriormente objeto de avaliação em cada uma das componentes ambientais consideradas neste estudo.

Quanto a uma eventual fase de desativação, há que ter em atenção que face às características do projeto que consiste numa operação de loteamento para implantação de seis edifícios habitacionais, a sua desativação está condicionada pela desativação das atividades que se desenvolverão nos edifícios, nomeadamente, habitação, comércio e serviços, desconhecendo-se quer a data de implantação das atividades quer o período de vida útil dessas mesmas atividades.

Assim, não sendo expectável a desativação deste projeto num horizonte temporal, maior que 80 anos, facilmente alcançável à escala da avaliação de impactes e tendo em conta a dificuldade de prever as condições ambientais locais e instrumentos de gestão territorial e legais então em vigor, não se identificam quaisquer ações associadas a esta fase.

No Quadro 5.1 apresentam-se as ações suscetíveis de causarem impactes na fase de construção e fase de funcionamento do loteamento urbano da Malha 2 do PPA.

**Quadro 5.1 - Atividades do projeto suscetíveis de causar impacte.**

Fase	Ações	Descrição
Construção	Instalação/operação e desativação do Estaleiro	Durante a fase de construção haverá a necessidade de instalar um estaleiro de apoio à obra, o qual será instalado no interior da malha 2 do PPA
	Corte de vegetação	Antes das operações de movimentação de terras proceder-se-á ao corte e limpeza da vegetação existente na área de intervenção (sobretudo arbustos).
	Movimentação de terras: Escavações e Aterros	Para atingir as cotas de projeto será necessário proceder à movimentação de terras nomeadamente, escavações e aterros.
	Movimentação de veículos pesados e máquinas	Durante a fase de construção serão utilizados diversos veículos pesados que serão utilizados na modelação do terreno, no transporte dos diversos materiais para as obras de construção;
	Construção dos edifícios do loteamento	Corresponde à construção dos edifícios, resultantes da operação do loteamento, presença de pessoas e veículos associados à obra com todas as operações inerentes
Funcionamento	Presença do Edificado	O loteamento ocupará uma área de cerca de 2,9 ha que serão ocupados por edifícios os quais procederão à impermeabilização do local de implantação.
	Utilização do edificado	Com ocupação do edificado haverá um aumento de efluentes líquidos, ruído, resíduos e consumo de água.
	Mobilidade	Com a presença dos edifícios e respetiva ocupação a movimentação de veículos ligeiros será incrementada e respetiva emissão de efluentes gasosos.

De salientar, que a avaliação de impactes que se apresenta nos capítulos seguintes é efetuada tendo em consideração a conclusão do loteamento, que de acordo com o faseamento da obra se estima que dure 8 anos, e a futura ocupação total do edificado. Assim, os impactes identificados refletem um cenário que se espera que ocorram a partir do ano de 2030.

### 5.1.2 Características dos impactes

São considerados impactes todas as modificações relevantes à situação de referência atual e perspectivas de evolução futura, direta ou indiretamente associadas às atividades do projeto.

As características dos impactes identificados contempladas na análise de cada componente apresentam-se no Quadro 5.2.

**Quadro 5.2 - Características dos impactes propostas para avaliação.**

Características do impacte		Descrição
<b>Efeito</b> (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
<b>Natureza</b> (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
<b>Probabilidade</b> (refere-se à possibilidade do impacte ocorrer)	Certo	O impacte ocorre com toda a certeza
	Possível	Não existe certeza que o impacte possa ocorrer
<b>Duração</b> (refere-se ao tempo de atuação do impacte)	Temporário	Quando o impacte ocorre num determinado período de tempo 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
<b>Extensão</b> (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.
<b>Intensidade</b>	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	
<b>Magnitude</b>	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 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 será apresentada uma síntese dos impactes do projeto.

É ainda efetuada uma avaliação dos efeitos cumulativos do projeto tendo em conta as alterações causadas pelo projeto em combinação com outras ações humanas, passadas, presentes ou futuras. Trata-se de impactes de natureza aditiva, iterativa, sinérgica ou irregular (imprevisível), gerados por ações 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

As cidades possuem microclimas complexos que podem variar de rua para rua. Para manter a qualidade de vida nas cidades, é importante que a dinâmica por trás desses microclimas seja compreendida, para que possam ser contabilizados no planeamento e no desenho urbano.

Do ponto de vista do clima a análise será efetuada atendendo às características específicas das intervenções a realizar e dos seus efeitos sobre os aspetos microclimáticos, tendo em conta que a realização de desmatações, a construção de aterros ou de edifícios altos poderá repercutir-se em alterações microclimáticas locais. Entre estas poderão estar a diminuição do albedo (devido à eliminação de vegetação), o aumento das escorrências superficiais (impermeabilização do solo) ou a acumulação de massas de ar frio resultante da criação de barreiras à deslocação do ar (aterros e edifícios).

No caso em apreço, face às características do loteamento é relevante analisar duas componentes climáticas:

- Eventuais efeitos de ensombramento adicional resultante dos novos edifícios a construir;
- Alteração das condições de circulação atmosférica ao nível da rua.

Ambas as componentes apresentam efeitos à microescala, os quais podem ser relevantes, sobretudo quando na presença de recetores sensíveis, como edifícios de uso escolar, unidades de saúde ou outros equipamentos de uso coletivo. No caso em avaliação, a presença da Escola Básica das Antas na R. da Renascença Portuguesa, e a sua proximidade ao futuro lote 4 merece especial atenção e cuidado.

Neste sentido, a avaliação do grau de intensidade do impacte ao nível do clima é realizada tendo em conta os seguintes critérios:

- Muito baixo – As alterações microclimáticas são impercetíveis.
- Baixo – Ocorrem alterações microclimáticas localizadas, mas sem perturbarem recetores sensíveis.
- Médio – Ocorrem alterações microclimáticas localizadas com perturbação de recetores sensíveis.
- Alto – Ocorrem alterações microclimáticas de grande abrangência espacial.

### 5.2.2 Classificação de impactes

#### 5.2.2.1 Condições microclimáticas

##### Ensombramento

Uma característica importante das cidades consiste na perda de luz do dia, luz solar e ganho solar devido à presença de obstruções. Prédios altos e outras obstruções próximas podem afetar a distribuição da luz ao longo do dia num prédio, além de reduzir o valor total recebido. A luz solar está bloqueada, principalmente durante o inverno. Esta questão pode ter implicações importantes para a viabilidade de edifícios solares passivos, ou até, no rendimento de equipamentos solares, tanto passivos como fotovoltaicos.

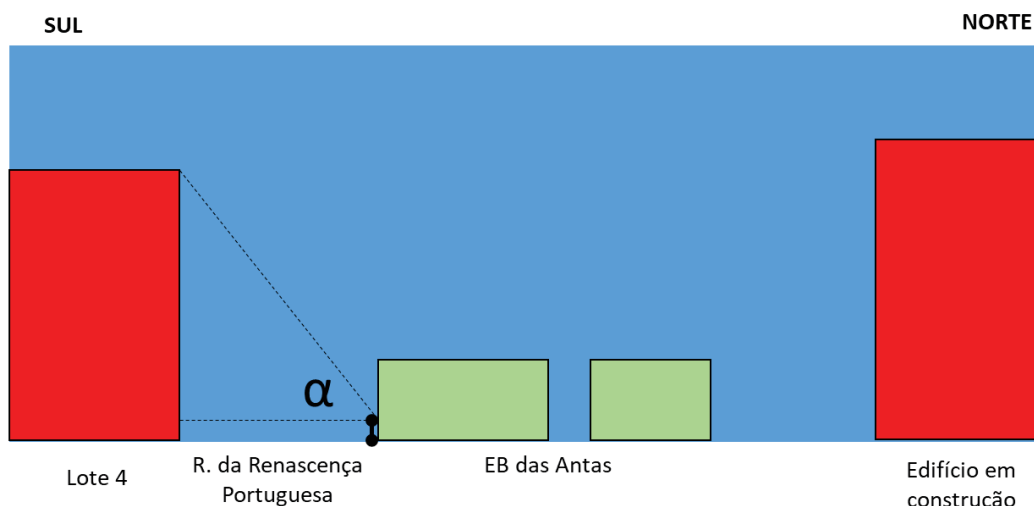
Ao projetar um novo empreendimento ou a extensão de um edifício, deve equacionar-se a proteção do acesso à luz solar, tanto para habitações existentes quanto para qualquer edifício não doméstico próximo, onde exista um requisito específico para a luz solar (Littlefair, 2001)<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> P. Littlefair: Daylight, sunlight and solar gain in the urban environment, Solar Energy, Vol. 70, 3, 177-185, 2001.

Para descobrir se um edifício existente recebe luz solar suficiente como resultado da construção de um novo empreendimento, podem utilizar-se os critérios de ângulo de obstrução e de horas de luz solar:

- Critério de ângulo de obstrução: este critério resulta de uma recomendação de Evans (1980)<sup>16</sup>. O ângulo de obstrução  $\alpha$ , é medido, a 2 m de altura do solo conforme Figura 5.1.



**Figura 5.1** – Definição de ângulo de obstrução. Esboço de corte em alçado da R. da Renascença Portuguesa.

Para evitar a obstrução, este ângulo deverá ser inferior ao limiar de obstrução, o qual depende da latitude do local (Quadro 5.5):

**Quadro 5.5** – Limiar de obstrução conforme latitude (Evans, 1980).

Latitude (graus)	Tipo de Clima	Limiar de obstrução (graus)
35	Mediterrânico	40
40	Mediterrânico temperado	35
45	Temperado	30
50	Temperado	25
55	Temperado frio	22
60	Sub-Ártico	20

No caso presente, e no que diz respeito ao caso concreto da relação de proporcionalidade entre o novo loteamento e o edifício da EB das Antas,  $\alpha = \arctan ((27-2)/19) = \arctan (1,3158) = 52,8^\circ$ , ou seja um ângulo superior ao limiar de obstrução para a latitude do Porto ( $41^\circ$ ), o que indica a possibilidade de obstrução à luz solar. A utilização única deste critério poderá levar a uma perceção limitada do problema, pois é igualmente relevante ter em consideração a orientação geral dos edifícios.

- Critério de horas de luz solar: a norma europeia EN-17037:2018 relativa à iluminação natural define um padrão para a exposição à luz solar (Paule e Sutter, 2018)<sup>17</sup>. Esta norma propõe um valor mínimo de horas, para qualquer dia entre 1 de fevereiro e 21 de março, durante as quais qualquer espaço habitado deverá receber radiação solar direta:
  - Exposição solar recomendada mínima: 1,5 h;
  - Exposição solar recomendada média: 3,0 h;
  - Exposição solar recomendada alta: 4,0 h.

<sup>16</sup> M Evans: Housing, Climate and Comfort, Arch Press, London. 1980.

<sup>17</sup> B. Paule e Y. Sutter: A lighting simulation tool for the new European daylighting standard, Building Simulation and Optimization 2018, Emmanuel College, Universidade de Cambridge, 11-12 setembro, 2018.

Entende-se como espaços habitados, quartos em residências, quartos de hospital, salas de escolas, ou qualquer espaço onde a luz solar seja considerada como tendo um valor.

A avaliação do efeito de sombreamento adicional provocado pela construção do loteamento ganha particular relevância perante a presença próxima de um recetor sensível, ou seja, a Escola Básica das Antas. Deste modo, desenvolveu-se um estudo específico para estimar o número de horas de ensombramento gerado pela obstrução resultante da presença do lote 4.

Para tal utilizou-se uma técnica de visualização baseada na simulação da presença do edifício<sup>18</sup>. O exercício foi desenvolvido para as 52 semanas do ano, sendo avaliado o grau de ensombramento sobre o parque de recreio da EB das Antas (Figuras 5.2 e 5.3). Considera-se, este espaço como o mais crítico, e o que permite desenvolver a avaliação mais conservativa. Tal deve-se ao facto de o recreio ser o espaço da escola com menor cota altimétrica e, conseqüentemente, o que será mais afetado pela obstrução à exposição solar.



**Figura 5.2** – Ensombramento provocado pelo Lote 4 às 12h00 de 1 de fevereiro.



**Figura 5.3** – Ensombramento provocado pelo Lote 4 às 12h00 de 21 de março.

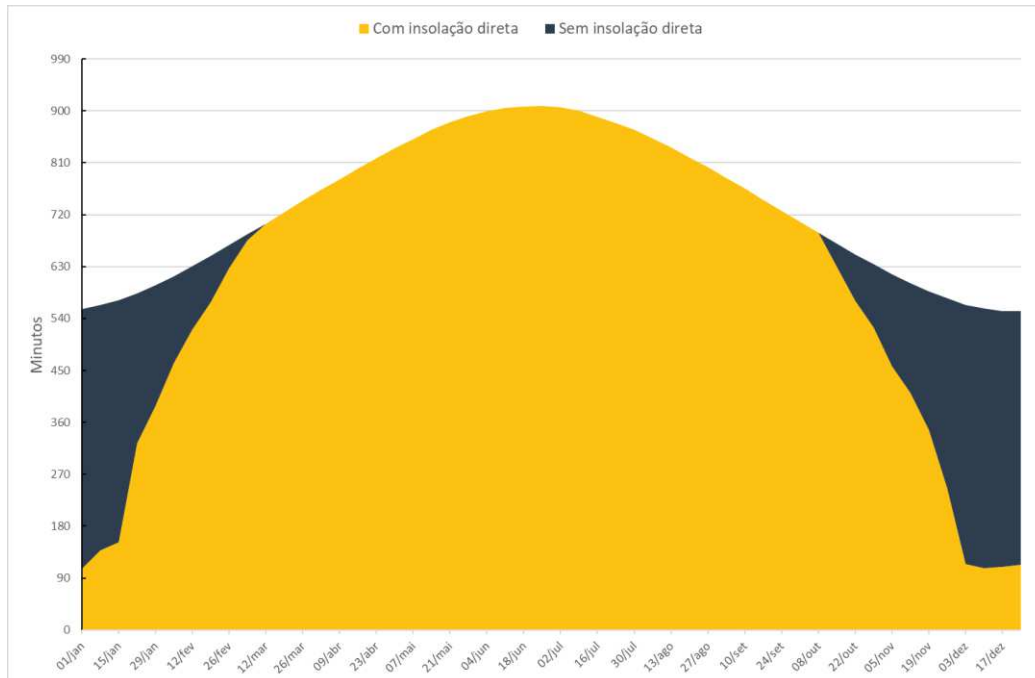
A Figura 5.4 apresenta a evolução anual da obstrução provocada pela presença do loteamento sobre o pátio de recreio da EB das Antas. A interpretação desta Figura revela que haverá um efeito de sombreamento, sem insolação direta, no período, entre aproximadamente 10 de outubro e 5 de março. O período de maior afetação ocorrerá entre 3 de dezembro e 1 de janeiro. No entanto,

<sup>18</sup> [www.shadowcalculator.eu](http://www.shadowcalculator.eu).



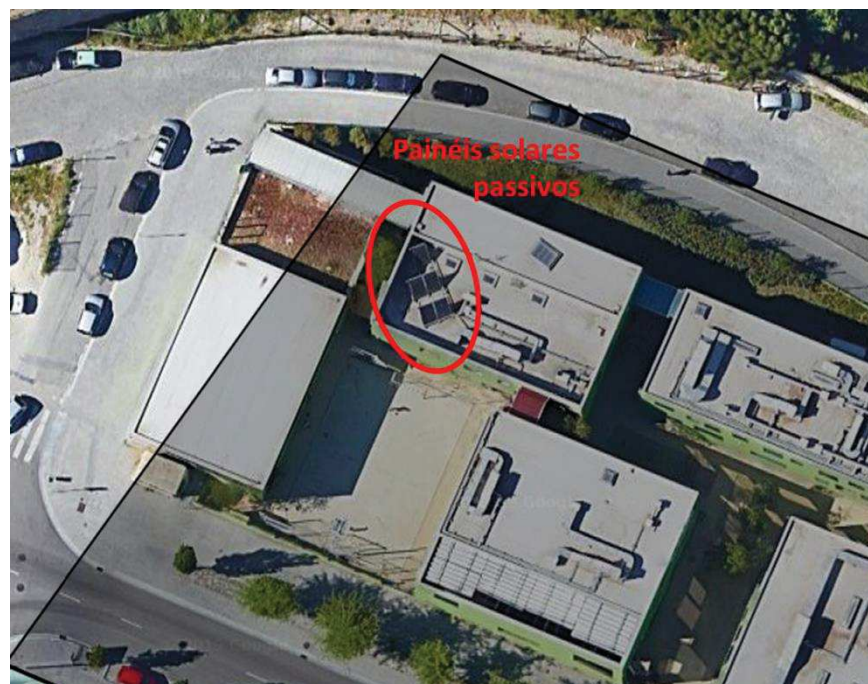
mesmo durante este período mais crítico, o número de horas com insolação direta será de cerca 100 minutos por dia, o que corresponde a 1 hora e 40 minutos, valor este superior à exposição solar recomendada mínima.

Entre 22 de janeiro e 26 novembro, o número diário de horas com radiação solar direta pode ser sempre considerado como alto dado ultrapassar as 4 horas.



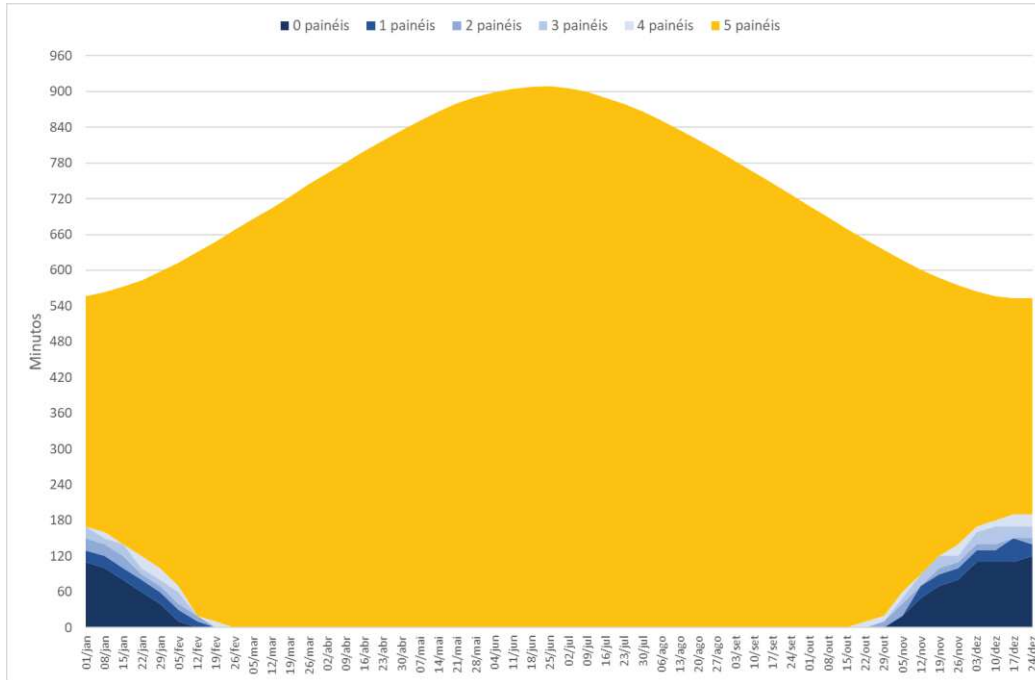
**Figura 5.4** – Evolução anual do número diário de horas com e sem insolação direta resultante da obstrução provocada pela presença do loteamento sobre o pátio de recreio da EB das Antas.

No telhado de um dos edifícios da EB das Antas estão colocados 5 painéis solares passivos. O ensombramento provocado pela volumetria do lote 4 irá perturbar os níveis de radiação solar que incidirão sobre os painéis. A Figura 5.5 retrata a situação às 15h00 do dia 15 de dezembro; neste caso particular, os 5 painéis estarão afetados pela sombra do novo edifício.



**Figura 5.5** – Localização de 5 painéis solares passivos na EB das Antas.

Com base, nas mesmas simulações do ensombramento descritas anteriormente foi possível estimar a evolução semanal do número de painéis afetados, assim como, a duração diária dessa mesma afetação. O resultado anual deste cálculo é representado na Figura 5.6.



**Figura 5.6** – Evolução semanal do número de painéis solares expostos totalmente à radiação solar direta na EB das Antas e respetivo tempo de exposição diário.

De acordo com estas simulações, a perturbação na utilização dos painéis solares ocorrerá entre o final do mês de outubro e meados de fevereiro. Dezembro será o mês mais crítico com cerca de 120 minutos diários em que a totalidade dos painéis não terão exposição direta à radiação solar. Os dados obtidos permitem afirmar que ao longo do ano haverá uma perda total do tempo de exposição de cerca 4,0%. Será importante ter em consideração que a perda energética não será distribuída homogeneamente ao longo do ano:

- Outubro: 0,9%
- Novembro: 17,2%
- Dezembro: 32,8%
- Janeiro: 24,0%
- Fevereiro: 3,1%

Entre março e setembro não haverá qualquer perturbação à produção de água quente através dos painéis solares.

Os meses afetados correspondem ao período do ano em que a capacidade produtiva destes equipamentos é menor devido ao menor número de horas com luz solar, maior inclinação solar e, maior frequência de nebulosidade. Porém, em contraponto, são estes os meses em que há maior necessidade de água quente.

#### Circulação atmosférica

O vento é um componente significativo do clima urbano devido à sua relevância para a qualidade do ar, incómodo com o vento, conforto térmico humano e eventual uso de tecnologias de energia eólica à escala urbana. A velocidade média do vento no interior de uma cidade pode ser

surpreendentemente mais alta do que numa área rural sob as mesmas condições atmosféricas, apesar da maior “rugosidade” da superfície nas cidades (Droster et al., 2018)<sup>19</sup>.

A construção de novo edificado pode refletir-se numa alteração dos padrões de circulação atmosférica sobretudo ao nível da rua. Por exemplo, uma rua relativamente estreita com edifícios alinhados continuamente ao longo dos dois lados é frequentemente denominada de *street canyon*, ou desfiladeiro urbano. Numa definição mais ampla do termo incluem-se ruas urbanas que não são necessariamente ladeadas por edifícios continuamente em ambos os lados, permitindo assim algumas aberturas nas paredes do desfiladeiro.

As ruas urbanas podem ser classificadas como *canyons* simétricos, se os prédios que cercam a rua tiverem aproximadamente a mesma altura, ou assimétricos, se houver diferenças significativas na altura dos prédios (Vardoulakis et al., 2003)<sup>20</sup>. De acordo com estes autores, as dimensões de um desfiladeiro urbano geralmente são expressas pela sua proporção, ou seja, a altura (H) do desfiladeiro dividida pela largura (W), H/W. Um *canyon* pode ser chamado de regular, se tiver uma proporção de aproximadamente igual a 1 e sem grandes aberturas nas paredes. Um *canyon* de avenida pode ter uma proporção abaixo de 0,5, enquanto um valor de 2 deve ser interpretado como de um *canyon* profundo.

Quando a direção do vento ao nível do telhado é paralela à rua, observa-se um efeito de canalização onde os ventos tendem a ser canalizados e acelerados através do *canyon*. Quando a largura da rua não é uniforme, os ventos afunilam através de pequenas aberturas, aumentando ainda mais a aceleração dos ventos. O efeito ao longo da rua pode ser significativamente diferente para desfiladeiros curtos ou longos, pois os vórtices dos cantos têm uma influência mais forte nos desfiladeiros curtos.

Quando a direção do vento é perpendicular à rua, um fluxo vertical de vento rotativo é criado com um vórtice primário centralizado dentro do desfiladeiro. Com base na relação de aspeto, H/W, diferentes regimes de fluxo são definidos nos desfiladeiros urbanos. O número total de vórtices produzidos e suas intensidades dependem de muitos fatores, nomeadamente das proporções do desfiladeiro.

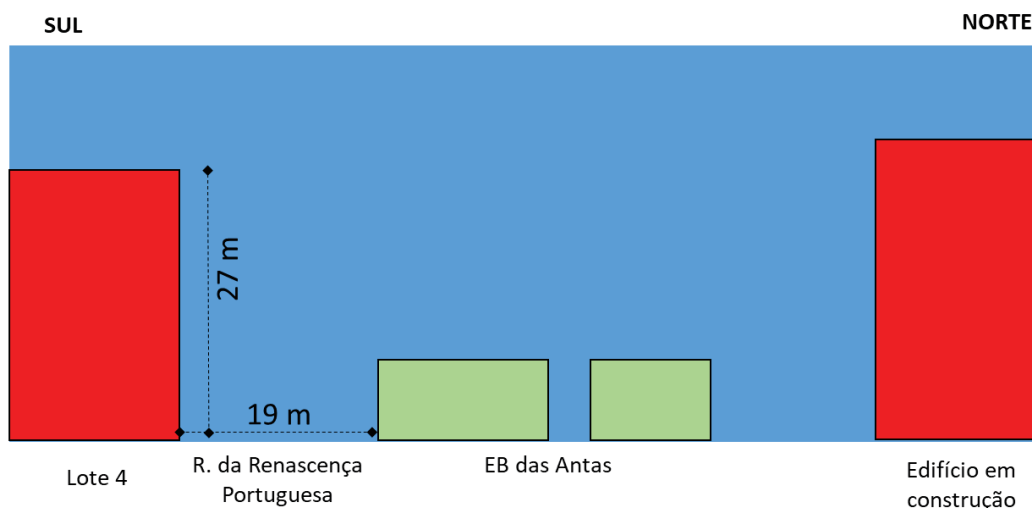
Atualmente, a nível global, existe um único padrão de conforto pedonal de vento; trata-se do padrão holandês de incómodo de vento NEN8100 (2006)<sup>21</sup>. Este padrão, define um limiar de 18 km.h<sup>-1</sup> para a velocidade de vento e, através da avaliação da probabilidade de excedência desse valor limiar, aponta para diferentes classes de conforto pedonal dependendo do tipo de atividades que se pretende exercer: atravessar, passear ou sentar.

A presença da totalidade do loteamento urbano da Alameda das Antas irá provocar uma alteração das condições de circulação atmosférica em toda a sua envolvente. No entanto, tendo em conta a largura das vias que confrontam com os lotes, destaca-se a R. Maria Adelaide Freitas Gonçalves, a poente dos edifícios correspondentes aos lotes 3 e 4, e, a R. da Renascença Portuguesa, a norte dos lotes 4, 5 e 6.

<sup>19</sup> A. M. Droste, G. J. Steeneveld e A. A. M. Holtslag: Introducing the urban wind island effect, *Environmental Research Letters*, Volume 13, Number 9, 2018.

<sup>20</sup> S. Vardoulakis, B.E.A. Fisher, K. Pericleous, N. Gonzalez-Flesca. Modelling air quality in street canyons : a review. *Atmospheric Environment*, Volume 37, 2, 155-182, 2003.

<sup>21</sup> NEN 8100:2006, Wind Comfort and Wind Danger in the Built Environment, Netherlands Standards, 2006.



**Figura 5.7** – Esboço de corte em alçado da R. da Renascença Portuguesa.

Como já referido, a localização da Escola Básica das Antas nesta última rua, e a sua proximidade ao futuro lote 4 merece especial atenção. Na Figura 5.7 apresenta-se um esboço de um corte, em alçado, da R. da Renascença Portuguesa, mostrando-se em escala relativa, a localização dos edifícios da EB das Antas, com uma altura estimada de aproximadamente 8 m, o edifício do lote 4, a Sul, e, a Norte, um outro edifício de grande dimensão, atualmente, em fase de construção. A presença do lote 4, origina a criação de um desfiladeiro urbano assimétrico de proporção H/W próxima de 1,4 (27/19). A presença de um novo edifício a norte da escola dará ainda maior relevo a esta questão.

Nestas circunstâncias, antecipa-se que a construção do loteamento irá resultar num aumento da velocidade de vento, provocado pelo efeito de canalização. Tendo em conta os dados de caracterização climática, apresentados em capítulo próprio, este efeito ocorrerá na R. da Renascença Portuguesa, sobretudo aquando de vento proveniente das direções Oeste (21,4%) ou Este (20,3%). A soma destas duas situações apresenta uma frequência elevada: 41,3%. A transposição do limiar de conforto da NEN8100:2006, ao caso em estudo, incorporando a informação disponível sobre a distribuição mensal da intensidade média do vento, indica que o efeito de canalização, no caso da Rua da Renascença Portuguesa, será particularmente sentido entre os meses de dezembro e abril, pois a intensidade média do vento, tanto da direção Oeste como Este, é superior ao limiar de conforto de  $18 \text{ km.h}^{-1}$ .

No caso da R. Maria Adelaide Freitas Gonçalves, o efeito de canalização ocorrerá com vento de Norte (7,3%) e Sul (9,5%), num total de 16,8%. Tendo em conta as intensidades médias de vento, o desconforto adicional gerado pela presença do loteamento, na R. Maria Adelaide Freitas Gonçalves, poderá manifestar-se sempre que o vento soprar de Sul, independentemente do mês do ano, com exceção de agosto. O mesmo poderá ocorrer, com vento de Norte, durante a primavera e o verão. Esta última situação é menos crítica dada a temperatura atmosférica mais elevada desta época do ano.

Em sùmula, conclui-se que a implantação dos edifícios correspondentes ao Loteamento em avaliação resultará numa alteração das condições microclimáticas locais devido a um maior ensombramento e à criação de *canyons* urbanos. Apesar do ensombramento acrescido, o número total de horas com Sol, deverá manter-se superior aos valores mínimos referenciados em normas internacionais. No caso da circulação atmosférica deverá observar-se um agravamento das situações com grande intensidade de ventos e conseqüentemente, registar-se uma perda de conforto climático.

Assim considera-se o impacte do projeto sobre as características microclimáticas como sendo **negativo, direto, certo, ocasional, restrito** e de **magnitude moderada**. Devido à afetação de

recetores sensíveis, a sua **intensidade é média**: no global considera-se este impacte como **negativo significativo**.

No Quadro 5.6, sintetizam-se os principais impactes decorrentes da eventual afetação da componente do clima local.

**Quadro 5.6** - Significância dos impactes ao nível do clima local.

Impacte	Efeito	Magnitude	Intensidade	Significância
Condições micro-climáticas	-	Moderada	Média	Significativo

### 5.2.2.2 Alterações climáticas

A componente de avaliação dos impactes nas alterações climáticas do projeto inclui, por um lado, a perspetiva de como o projeto contribui para a mitigação das alterações climáticas, e por outro, a dimensão da adaptação às alterações climáticas do mesmo projeto.

#### Mitigação

A dimensão da mitigação centra-se na identificação de como o projeto em avaliação contribui para o balanço global de carbono resultante do diferencial entre as emissões atmosféricas de CO<sub>2eq</sub> antes e depois da implementação do projeto em avaliação.

As ações suscetíveis de causarem impactes no balanço global de carbono na sequência da implementação do loteamento urbano são as seguintes:

- Fase de construção
  - Corte de vegetação;
  - Movimentação de terras;
  - Movimentação de veículos pesados e máquinas;
  - Construção dos edifícios.
- Fase de funcionamento:
  - Utilização do edificado;
  - Mobilidade.

Tratando-se de um projeto de loteamento torna-se difícil a estimativa, mesmo que qualitativa, das emissões de gases de efeito de estufa resultantes da construção dos seis edifícios. A determinação destas emissões depende das opções construtivas a tomar pelos empreiteiros sobretudo no que diz respeito à movimentação de terras e à movimentação de veículos pesados e máquinas.

Igual dificuldade existe no estudo do balanço do carbono sequestrado em biomassa. É inquestionável que a construção dos edifícios obrigará ao corte da vegetação atualmente existente; porém, é necessário ter em consideração que se trata de mato disperso, pouco densificado, enraizado num solo incipiente e de pouco valor pedológico. Em contraponto, após a conclusão dos edifícios haverá o ajardinamento dos logradouros interiores. É de admitir que a longo prazo, a nova vegetação adquirirá maior porte do que a vegetação que será obrigatório cortar para construir os edifícios, traduzindo-se assim num maior sequestro de carbono.

O estudo de tráfego que foi desenvolvido para avaliar o impacto do loteamento revelou que, nos pontos de contagem, e para o ano de referência de 2037 haverá um acréscimo de tráfego entre 9,2% (hora de ponta de manhã) e de 13,1% (hora de ponta da tarde). Apesar de se registar um aumento das emissões locais devido ao aumento do tráfego rodoviário seria incorreto inferir que a implantação do loteamento da Malha 2 do PPA provocará um aumento das emissões globais de CO<sub>2</sub>. De facto, é fundamental ter em consideração que caso este loteamento não viesse a concretizar-se, os seus potenciais residentes/utilizadores, optariam por residir noutros locais.

Considera-se que a Malha 2 do PPA possui condições de acessibilidade e mobilidade excepcionais tanto no que diz respeito ao acesso aos itinerários principais rodoviários nacionais, à ferrovia e ao aeroporto do Porto, ao acesso ao sistema metropolitano de transportes públicos (autocarro e metro), e acesso aos centros de distribuição de bens e serviços. Aliás é razoável admitir que esta grande acessibilidade será um dos principais atrativos do loteamento.

Com base nestes pressupostos, conclui-se que a longo prazo (mais de 80 anos), e à escala global, a transferência de cidadãos de outras áreas do território para o loteamento da Malha 2 do PPA, se traduzirá numa redução das emissões de CO<sub>2</sub> devido às emissões associadas ao transporte. Considera-se igualmente que as emissões de CO<sub>2</sub> resultantes de outros fatores (p.ex. consumo de energia) seriam semelhantes às que ocorreriam sem a concretização do empreendimento.

Em suma, conclui-se que no que diz respeito à mitigação das alterações climáticas o projeto se traduz num impacto **positivo, direto, certo, permanente e abrangente**. Não sendo possível desenvolver uma estimativa da sua intensidade, considera-se que esta será de **intensidade baixa a média**. No entanto, a **magnitude é elevada** pois o seu efeito tem uma extensão **abrangente** dado o carácter global do problema em apreço. O cruzamento desta magnitude com a respetiva intensidade leva a que o impacto deva ser considerado como **significativo** ou **muito significativo**.

**Quadro 5.7 - Significância dos impactes ao nível das alterações climáticas.**

<b>Impacte</b>	<b>Efeito</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Significância</b>
Mitigação das alterações climáticas	+	Elevada	Baixa a Média	<b>Significativo a Muito Significativo</b>

### Adaptação às alterações climáticas

A dimensão da adaptação às alterações climáticas deve ser subdividida em 2 vertentes distintas. Por um lado, determinar se o projeto está adaptado aos novos cenários climáticos, e por outro, avaliar se o projeto em si, colide, ou pelo contrário, contribui para os mecanismos adaptativos de outros projetos pré-existentes no território.

Considera-se que a avaliação da capacidade adaptativa do loteamento da Malha 2 do PPA dependerá de opções de projeto a adotar aquando da construção dos edifícios. Apresentam-se no capítulo das medidas mitigadoras um conjunto diverso de recomendações para atenuar as consequências das alterações climáticas.

## **5.3 Geologia**

### **5.3.1 Metodologia**

A análise dos impactes e riscos ambientais na componente geológica resultantes da implementação do empreendimento habitacional da Malha 2 do Plano de Pormenor das Antas (PPA), é efetuada tendo em atenção, principalmente a hipótese de destruição do património ou recursos geológicos existentes, sendo também consideradas as alterações introduzidas a nível geomorfológico e geotécnico. Neste sentido, o grau de intensidade do impacto de natureza negativa 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<sup>3</sup> e/ou se verifica conservação parcial das formas de relevo naturais ou afetação pouco sensível numa área já previamente artificializada. 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. Quando o volume escavado está compreendido entre 25.000 m<sup>3</sup> e 100.000 m<sup>3</sup> e/ou ocorre destruição de formas de relevo naturais com alturas de escavação ou aterro inferiores a 8 m ou quando ocorre afetação sensível numa área já previamente artificializada (Alturas de escavação ou aterro superiores a 8 m numa extensão linear de mais de 500 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 (atitude e preenchimento das fraturas);
- média - Quando o risco de destruição do património geológico atinge áreas importantes no local do projeto (10-30%) face à distribuição e abundância deste mesmo património. Quando o volume escavado está compreendido entre 100.000 m<sup>3</sup> e 500.000 m<sup>3</sup> e/ou ocorre destruição de formas de relevo naturais com alturas de escavação ou aterro superiores a 8 m numa extensão linear de menos de 500 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 (atitude e preenchimento das fraturas);
- elevada - Quando o risco de destruição do património geológico atinge grande parte da área onde ele se encontra disponível (>30%) face à distribuição e abundância deste mesmo património. Quando o volume escavado é superior ou igual a 500.000 m<sup>3</sup> e/ou ocorre destruição de formas de relevo naturais com alturas de escavação ou aterro superiores a 8 m numa extensão linear de mais de 500 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 (atitude e preenchimento das fraturas).

### 5.3.2 Classificação de impactes

São considerados impactes sobre o meio geológico todas as modificações relevantes à situação de referência atual e perspectivas de evolução futura, direta ou indiretamente associadas ao projeto.

Em termos geológicos, na fase de construção, o principal impacte relaciona-se com o desmonte do substrato provocado pela movimentação de terras para atingir as cotas de projeto.

Conforme foi referido na caracterização da situação de referência (capítulo 4), não existe na área (quer descrito, quer observável após inspeção local) património geológico de interesse (didático, cultural ou museológico) que requeira a sua preservação, pelo que os impactes neste domínio são **insignificantes**.

Sob o ponto de vista da geomorfologia, isto é, a alteração da morfologia por via dos processos geológicos (naturais), este empreendimento irá implicar a escavação de 270.000 m<sup>3</sup> de terreno. Pese embora este facto, o que por si conduziria nesta componente um impacte de intensidade média, o relevo aqui existente já traduz o modelado (artificialização) por construção/demolição anterior, pelo que ainda acresce o facto de os materiais resultantes da escavação terem de ser deslocados para outro local, pelo que não se constituirá nenhum aterro com altura significativa em relação à cota de superfície do terreno. Neste sentido, os impactes ao nível geomorfológico podem ser considerados de **intensidade baixa**. Neste sentido, os impactes ao nível geomorfológico são **pouco significativos**.

No que diz respeito aos aspetos relacionados com a componente geotécnica do maciço, há a considerar dois aspetos principais em termos de impactes, focados principalmente no período de construção. Conforme descrito anteriormente, o maciço granito do Porto apresenta-se, em regra, muito alterado e bastante fraturado. Se por um lado, este aspeto facilita os trabalhos de escavação para implantação dos alicerces dos edifícios, minimizando o recurso a equipamentos de perfuração pneumática que induzem forte vibração e, conseqüentemente, provocam fracturação do maciço e

alterações nas fraturas pré-existentes, tal situação pode implicar uma maior profundidade de escavação (de acordo com o projeto haverá escavação 8 a 16 m de profundidade).

Assim, para além de se gerar um maior volume de material inerte a ser removido do local, a exposição aos agentes atmosféricos do substrato granítico mais profundo pode facilitar a sua alteração. Contudo, este impacte, a ocorrer, será **temporário, isolado, de magnitude reduzida** e de **intensidade muito baixa**, na medida em que a própria impermeabilização com betão poderá até promover a diminuição da taxa de alteração do granito no local. Não obstante, a mobilização/escavação de um terreno terá sempre efeitos nas estruturas do maciço, mesmo que minimizados pelas condicionantes apontadas, em particular nas fraturas (abertura versus colapso e alterações na sua extensão).

Dado que este local não está abrangido por nenhuma zona de taludes ou escarpas instáveis ou potencialmente instáveis (CMP, 2003), este impacte pode ser considerado **temporário, isolado** e de **intensidade baixa**.

Deste modo e tendo em consideração todos os aspetos anteriormente enunciados, as ações consideradas no descritor da geologia podem ter efeitos negativos, embora em casos pontuais possam ter um efeito positivo, são **diretos** e **possíveis**, quanto à duração eles serão **temporários** (relacionados com a fase de construção) e a sua extensão será globalmente de carácter **isolado**. Destes cenários resulta intensidade **baixa** e **magnitude reduzida**, ao que corresponde um impacte **insignificante**.

Relativamente à fase de funcionamento, com a presença do edificado e o uso por parte dos moradores, não ocorrerão quaisquer impactes geológicos.

No Quadro 5.8, sintetizam-se os principais impactes decorrentes da eventual afetação na componente Geologia e Geomorfologia.

**Quadro 5.8** – Significância dos impactes sobre a Geologia e Geomorfologia

<b>Fase</b>	<b>Impacte</b>	<b>Efeito</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Significância</b>
Construção	Desmonte do substrato	-	Moderada	Muito baixa	<b>Insignificante</b>
	Alteração geomorfológica do terreno	-	Moderada	Baixa	<b>Pouco Significativo</b>
	Componente geotécnica do maciço	-	Reduzida	Baixa	<b>Insignificante</b>

## 5.4 Hidrogeologia

### 5.4.1 Metodologia

Em regiões citadinas, onde a densidade populacional e de construções é elevada, a vulnerabilidade a que os sistemas hídricos subterrâneos estão expostos são essencialmente dos seguintes tipos: contaminação, sobreexploração e diminuição das zonas de recarga.

Por conseguinte, 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 da seguinte forma:



- Muito baixo - Alteração muito reduzida na quantidade dos recursos de água subterrânea disponíveis (<0,01% da taxa de recarga do aquífero). Sem alteração previsível na qualidade de fundo geoquímico da água subterrânea;
- Baixo - Alteração reduzida na quantidade dos recursos de água subterrânea disponíveis (<0,1% da taxa de recarga do aquífero). Alteração previsível na qualidade de fundo geoquímico da água subterrânea, mas não excedendo os valores paramétricos para águas subterrâneas destinadas ao uso urbano e comercial (de acordo com os critérios estabelecidos em *Ontario Ministry of the Environment (2011). Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environment Protection Act. Government of Ontario*);
- Médio - Alteração na quantidade dos recursos de água subterrânea disponíveis (<1% da taxa de recarga do aquífero). Alteração previsível na qualidade de fundo geoquímico da água subterrânea excedendo num máximo de 10% os valores paramétricos para águas subterrâneas destinadas ao uso urbano e comercial (de acordo com os critérios estabelecidos em *Ontario Ministry of the Environment (2011). Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environment Protection Act. Government of Ontario*);
- Alto - Alteração importante na quantidade dos recursos de água subterrânea disponíveis (>1% da taxa de recarga do aquífero). Alteração previsível na qualidade de fundo geoquímico da água subterrânea excedendo em mais de 10% os valores paramétricos para águas subterrâneas destinadas ao uso urbano e comercial (de acordo com os critérios estabelecidos em *Ontario Ministry of the Environment (2011). Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environment Protection Act. Government of Ontario*).

#### 5.4.2 Classificação de impactes

De seguida procede-se à avaliação dos impactes do projeto no que se refere à eventual afetação das águas subterrâneas considerando para o efeito as seguintes atividades potenciadoras de causar impactes:

- Movimentação de terras (fase de construção);
- Presença do edificado (fase de funcionamento).

Em face das ações do projeto, os potenciais impactes a considerar sob o ponto de vista hidrogeológico, no caso em análise, são:

- Risco de diminuição da recarga aquífera;
- Risco de sobrexploração das águas subterrâneas;
- Risco de contaminação das águas subterrâneas.

O risco de contaminação das águas subterrâneas deve-se fundamentalmente à movimentação de terras que se desenvolverá na fase de construção.

O risco de diminuição da recarga aquífera, resulta do grau de impermeabilização que o edificado irá provocar, o qual se fará sentir na fase de funcionamento.

Na fase de construção, o risco de contaminação das águas subterrâneas coloca-se por eventuais casos de lixiviação dos solos/aterro do local no decurso da sua remobilização e os quais apresentam níveis de contaminação em alguns compostos orgânicos, asbestos e metais/metaloídes. Dado que este impacte será **temporário**, que os níveis de contaminação nos solos são moderados, que atualmente as águas subterrâneas estão sujeitas a estes processos de lixiviação, embora sem efeitos de contaminação evidentes e que a remoção destes materiais do local implicará até uma melhoria relativamente à situação atual, este impacte pode ser considerado de **intensidade muito baixa e magnitude reduzida**.

Globalmente, os potenciais impactes na hidrogeologia associados a este empreendimento podem ser considerados por um nível **insignificante**.

Na fase de funcionamento, com a presença do edificado ocorrerá um acréscimo da área impermeabilizada e por conseguinte uma diminuição da recarga do aquífero.

Apesar de na área em análise já ter existido uma construção anterior, há cerca de 15 anos que o terreno não apresenta impermeabilização, em consequência do processo de demolição do estádio das Antas. Acresce a este facto que numa região mais densamente povoada, como é o caso da cidade do Porto, as zonas impermeabilizadas são muito significativas. Por conseguinte, áreas, ainda que de reduzida dimensão como é o caso deste terreno, são importantes como zona de recarga aquífera. Para além disso, a existência de terrenos aluvionares nesta faixa de terreno favorece a recarga das camadas aquíferas, nomeadamente das unidades aquíferas subjacentes (do tipo cristalino), onde a circulação das águas é lenta.

De acordo com o projeto de construção, o empreendimento inclui uma parte de logradouros, ou seja, uma parte sem impermeabilização (6.755 m<sup>2</sup>, o que corresponde a cerca de 24% da área do terreno), o que permitirá alguma recarga aquífera, embora possa ser sempre limitada devido à profundidade de escavação prevista do terreno, atingindo-se uma zona de granito menos alterado, onde a circulação aquífera é mais limitada.

Considerando a dimensão da área afetada pelo empreendimento, nomeadamente a área impermeabilizada, e o seu enquadramento na dimensão da respetiva unidade aquífera e do reduzido uso da água de captações na cidade, este impacte pode ser considerado **direto, possível, permanente, isolado**, de **intensidade muito baixa** e **magnitude moderada**, pelo que o impacte é **insignificante**.

#### Risco de sobreexploração das águas subterrâneas

Dada a utilização principal do empreendimento (habitacional e comercial), todo o abastecimento das habitações será realizado pela rede de abastecimento pública. Por conseguinte, a existir algum furo de água, este será apenas destinado à rega de jardins ou para lavagem de áreas comuns exteriores e interiores (ex.: garagens).

Por conseguinte, atendendo a que os consumos de água subterrânea do furo local serão pontuais e que esta é uma região chuvosa no período de outono e inverno não sendo, em geral, afetada por estados de seca severa, este impacte será **direto, possível, ocasional, restrito**, de **intensidade muito baixa** e **magnitude moderada**, pelo que o impacte é **insignificante**.

No Quadro 5.9, sintetizam-se os principais impactes decorrentes da eventual afetação da componente Hidrogeologia.

**Quadro 5.9 – Significância dos impactes sobre a Hidrogeologia**

<b>Fase</b>	<b>Impacte</b>	<b>Efeito</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Significância</b>
Construção	Contaminação das águas subterrâneas	-	Reduzida	Muito baixa	<b>Insignificante</b>
	Diminuição da recarga aquífera	-	Moderada	Muito baixa	<b>Insignificante</b>
Funcionamento	Sobre exploração das águas subterrâneas	-	Moderada	Muito baixa	<b>Insignificante</b>

## 5.5 Recursos Hídricos Superficiais

### 5.5.1 Metodologia

A avaliação é realizada tendo em conta o descritor de qualidade da água. Em ambos os casos discriminam-se os impactes suscetíveis de ocorrerem durante a fase de construção e durante a fase de funcionamento, relativamente à situação de referência atual.

O grau de intensidade de natureza negativa dos impactes sobre a componente dos recursos hídricos superficiais é atribuído da seguinte forma:

- Muito Baixo - Quando existe uma potencial degradação da qualidade da água sem ultrapassagens dos valores paramétricos relativos aos usos existentes e/ou o escoamento superficial provoca danos materiais pouco relevantes e há ausência de danos humanos;
- 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 e/ou o escoamento superficial é suscetível de provocar danos materiais relevantes e há ausência de danos humanos;
- 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 e/ou o escoamento superficial é suscetível de provocar danos materiais muito relevantes e há ausência de danos humanos;
- Alto – Quando existe uma potencial degradação da qualidade da água que poderá conduzir a uma alteração do estado da massa de água e/ou o escoamento superficial é suscetível de provocar danos materiais muito relevantes e possibilidade de danos humanos.

### 5.5.2 Classificação de impactes

A área do Loteamento da Malha 2 do PPA caracteriza-se por ser uma zona artificializada (decorrente ter sido ocupada entre 1952 e 2004 pelo complexo desportivo do Futebol Clube do Porto, onde se integrava o Estádio das Antas, demolido em 2004) e pela ausência de linhas de água superficiais a céu aberto. Na proximidade da área de implementação do projeto existe uma conduta de água enterrada próximo da Alameda das Antas, que segundo as Águas do Porto corresponde à antiga ribeira de Cartes a qual, atualmente, drena as águas pluviais.

Na fase de construção, os impactes na qualidade das águas superficiais poderão ser induzidos pela Instalação, operação e desativação dos estaleiros de obra.

Atendendo à descrição do projeto atrás efetuada, as infraestruturas a construir são um prolongamento das infraestruturas já existentes, contemplando o prolongamento da rede de drenagem de águas residuais e águas pluviais e de abastecimento de água.

A produção de efluentes domésticos nas instalações sanitárias do estaleiro de obra, não provocará qualquer efeito sobre a qualidade das águas superficiais locais na medida em que esses efluentes serão recolhidos através da rede de drenagem e entregues na rede pública das águas residuais.

Neste contexto, os impactes provocados na fase de construção serão **negativos, certos, temporários, restritos, de magnitude reduzida** e de **muito baixa intensidade** pelo que no global, considera-se que a alteração à qualidade da água nesta fase é **insignificante**, não sendo suscetível de provocar a perda do uso atual ou futuro.

Quanto às águas pluviais, constata-se que o traçado da conduta enterrada, correspondente à antiga ribeira de Cartes, coincide com a localização dos edifícios propostos com frente urbana para a Alamedas das Antas (lotes 1, 2 e 3).

Perante este facto, a conduta terá que ser desviada para garantir o atual sistema drenagem. Tendo em conta esta necessidade, o promotor apresentou numa proposta de traçado alternativo, que se

desenvolve no passeio da Alamedas das Antas (Figura 3.15). A proposta contempla uma conduta de Ø1000 mm de diâmetro o que contribuirá para melhorar a secção de vazão do primeiro terço da conduta, atualmente com Ø500 mm de diâmetro.

Esta intervenção, sendo aprovada, será executada no início da fase de construção, e, após a sua conclusão, proceder-se-á à desativação da antiga conduta, contribuindo assim para que o sistema de drenagem não seja interrompido. Assim, apesar do impacte ser **negativo, certo, permanente, restrito**, de **magnitude moderada a intensidade é muito baixa** na medida em que o escoamento não será interrompido, pelo que o impacte é **insignificante**.

Na **Fase de Funcionamento** os efluentes produzidos resultam sobretudo de águas residuais do tipo doméstico. Há ainda a assinalar as águas pluviais geradas em logradouros e coberturas (com baixo nível de contaminação), mas sobretudo aquelas geradas em pavimentos impermeáveis (estacionamentos e vias de circulação), com uma incidência de hidrocarbonetos e óleos.

As águas residuais domésticas geradas pelo empreendimento serão encaminhadas para a rede pública de águas residuais e as águas pluviais serão encaminhadas para a rede de drenagem de águas pluviais.

Neste contexto, o impacte sobre a qualidade da água provocado pelo funcionamento do loteamento será **negativo**, na medida em que haverá mais água residual para tratar, **certo, permanente, isolado de magnitude reduzida e muito baixa intensidade**, pelo que no global considera-se que a alteração à qualidade da água superficial, nesta fase, é **insignificante**.

Relativamente ao escoamento superficial, salienta-se que o projeto de loteamento da Malha 2 do PPA está inserido, conforme na caracterização da situação atual, na bacia hidrográfica do Rio Tinto. Esta bacia, com uma área de 22,85 km<sup>2</sup>, apresenta uma área impermeável de aproximadamente de 15,6 km<sup>2</sup>. Com a implantação do projeto, prevê-se uma impermeabilização de 75,8% da área de intervenção, o que equivale a uma área impermeabilizada de 0,022 km<sup>2</sup>.

Neste contexto, ocorrerá um acréscimo de cerca de 0,15% da área impermeabilizada da bacia do Rio Tinto. Face ao acréscimo da área impermeabilizada e à orografia do terreno não é expectável que o escoamento superfície venha a provocar danos matérias e/ou humanos, pelo que se considera que o impacte apesar de **negativo, permanente, certo, restrito**, de **magnitude moderada** e de **intensidade muito baixo**, é **insignificante**.

No Quadro 5.10, sintetizam-se os principais impactes decorrentes da eventual afetação da componente Recursos Hídricos Superficiais.

**Quadro 5.10 – Significância dos impactes sobre os Recursos Hídricos Superficiais**

<b>Fase</b>	<b>Impacte</b>	<b>Efeito</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Significância</b>
Construção	Alteração da qualidade da água (estaleiro)	-	Reduzida	Muito baixa	<b>Insignificante</b>
	Desvio da conduta	-	Moderada	Muito baixa	<b>Insignificante</b>
Funcionamento	Alteração da qualidade da água (edificado)	-	Reduzida	Muito baixa	<b>Insignificante</b>
	Escoamento superficial	-	Moderado	Muito baixa	<b>Insignificante</b>

## 5.6 Qualidade do ar

### 5.6.1 Metodologia

A avaliação dos impactos sobre a Qualidade do Ar é efetuada com base nas atividades e ações previstas durante a implementação do projeto, ou seja, durante a sua fase de construção, e na amplitude de afetação das populações vizinhas na fase de funcionamento.

Os impactos 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 afetação para a população mais próxima (sem excedência dos valores limite de qualidade do ar);
- Baixa – quando ocorrem incrementos dos níveis de emissão de poluentes atmosféricos comparativamente com os níveis sem projeto, e se prevê ligeira afetação para a população mais próxima (sem excedência dos valores limite de qualidade do ar);
- Média – quando ocorrem incrementos dos níveis de emissão de poluentes atmosféricos comparativamente com os níveis sem projeto, e se prevê afetação para a população mais próxima (com excedência dos valores limite de qualidade do ar de pelo menos 1 poluente);
- Alta – quando ocorrem incrementos dos níveis de emissão de poluentes atmosféricos comparativamente com os níveis sem projeto, e se prevê incomodidade para a população mais próxima (com excedência dos valores limites de qualidade do ar de todos os poluentes).

### 5.6.2 Classificação de impactos

As ações suscetíveis de causar impacto na qualidade do ar durante a construção do projeto, inclui:

- Instalação/operação e desativação do Estaleiro
- Corte de vegetação
- Movimentação de terras: Escavações e Aterros
- Movimentação de veículos pesados e máquinas
- Construção dos edifícios do loteamento

A emissão de vários poluentes, nomeadamente de partículas (poeiras), está associada às ações atrás referidas quer na área de implantação do projeto, quer na área envolvente.

A emissão de partículas, decorrente das ações de construção da obra propriamente dita, resulta, tanto da ressuspensão de partículas do solo com a movimentação de terras e circulação de veículos, como do transporte de terras para outros locais da obra. As emissões de partículas resultantes da circulação de viaturas nas áreas de obra dependem das características do solo, do volume e tipo de tráfego, da distância percorrida e da velocidade a que os veículos circulam. A suspensão de partículas do solo pela ação do tráfego existente assume um papel mais significativo durante os meses mais secos, uma vez que estas condições meteorológicas facilitam a erosão dos solos.

O impacto das emissões fugitivas 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 das partículas, pela sua velocidade de deposição terminal e pela turbulência atmosféricas e velocidade média do vento.

As partículas de menores dimensões, nomeadamente as inferiores 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 elevadas concentrações de partículas e a sua posterior deposição em folhas 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 dos impactes associados às emissões de partículas PM10, esperam-se também impactes associados à emissão de NO<sub>x</sub>, COV e CO, resultantes dos escapes dos diversos veículos e máquinas envolvidos na construção do projeto. No entanto, não se prevê que estes impactes sejam significativos de modo a pôr em causa os níveis de qualidade do ar na área em estudo.

Apesar de se considerar que os níveis no ar ambiente dos poluentes diretamente associados com as máquinas e veículos (NO<sub>x</sub>, COV e CO) não sejam superiores aos níveis atualmente existentes na zona, prevê-se que as concentrações de partículas em suspensão PM10 possam ultrapassar os níveis atualmente existentes.

Tendo em conta a predominância dos quadrantes oeste (21,4%), este (20,3 %) e noroeste (19,9 %), com intensidade média anual de vento de 17,7 km/h na região, é expectável que a dispersão das partículas em suspensão se faça maioritariamente para os quadrantes este (onde se localiza um centro comercial), oeste e nordeste (com uma densa malha urbana).

A emissão dos vários poluentes tem uma natureza temporária no projeto em causa, uma vez que os principais responsáveis por este impacte incluem a circulação de veículos pesados e as operações de desmatção e movimentação de terras.

No geral, a emissão dos vários poluentes, decorrente das ações e atividades previstas para a fase de construção traduz-se num impacte **negativo, direto, certo, temporário, restrito, de reduzida magnitude e de intensidade baixa** pelo que no global é **insignificante**.

Na fase de funcionamento as ações que podem afetar a qualidade do ar referem-se essencialmente:

- Presença do Edificado
- Utilização do edificado
- Mobilidade

Das ações descritas, salienta-se a presença dos edifícios e respetiva ocupação a movimentação de veículos ligeiros será incrementada correspondendo por isso ao aumento da emissão de efluentes gasosos.

O estudo de tráfego elaborado no âmbito do projeto incidiu em diferentes cenários de construção de número de fogos residenciais, nomeadamente:

- Cenário 1 – 919 fogos;
- Cenário 2 – 1200 fogos;
- Cenário 3 – 800 fogos.

Com base nesse estudo, obtiveram-se fluxos de viagens geradas e atraídas pelo projeto nas horas de ponta da manhã e da tarde de um dia útil, para os três cenários (ver capítulo 3.10.1).

Na estimativa do acréscimo das emissões de poluentes atmosféricos adota-se o cenário 2 (1200 fogos) pois este cenário replica de próximo o número de fogos previstos no loteamento (1150 fogos). Garante-se assim que serão avaliadas as piores condições em termos de emissão de poluentes (Quadro 5.11).

**Quadro 5.11**– Tráfego gerado pelo projeto por cenário (Fonte: TIS, 2019)

	HPM	HPT
Cenário 1	363	418
<b>Cenário 2</b>	<b>473</b>	<b>542</b>
Cenário 3	317	366

Considerando o tráfego máximo dos cenários efetuados (cenário 2) nos 2 períodos de ponta e o método de cálculo apresentado na caracterização da situação de referência para a estimativa das emissões de tráfego, calcularam-se as emissões apresentadas no Quadro 5.12.

**Quadro 5.12** - Emissões de poluentes atmosféricos (kg.h<sup>-1</sup>) geradas pelo tráfego na zona de implantação do projeto, para a situação atual e futura e respetivas variações.

Poluente	HPM			HPT		
	Antes	Depois	Variação	Antes	Depois	Variação
CO	4,54	4,83	0,28	3,66	4,03	0,36
NMVOG	0,41	0,42	0,02	0,32	0,36	0,04
NO <sub>x</sub>	4,28	4,51	0,28	3,56	3,94	0,38
N <sub>2</sub> O	0,05	0,05	0,00	0,03	0,04	0,01
NH <sub>3</sub>	0,09	0,10	0,01	0,08	0,08	0,00
CO <sub>2</sub>	3,87	4,06	0,25	3,03	3,34	0,31
PM10	0,25	0,27	0,02	0,21	0,23	0,02

Observa-se um aumento máximo, face às emissões verificadas atualmente, proporcional ao aumento de tráfego antecipado entre 6 e 11%. Em termos mássicos os acréscimos de emissão são mais expressivos para o NO<sub>x</sub>, CO e CO<sub>2</sub>. De ressaltar o aumento das emissões de NO<sub>x</sub>, poluente que em termos de qualidade do ar causa maior preocupação, dado que os níveis atualmente medidos na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar situ na Praça Francisco Sá Carneiro-Campanhã, já são elevados.

Em suma, prevê-se que, face à situação atual, na situação futura ocorrerá um aumento dos valores estimados para os poluentes atmosféricos referentes ao tráfego gerado pelo projeto. Este aumento nas emissões atmosféricas, induzirá a um provável aumento das concentrações destes poluentes em redor do projeto.

Neste âmbito, considerando o pior cenário de estimativa de emissões, considera-se que a emissão dos poluentes decorrente de circulação de veículos na fase de funcionamento se traduz num impacte **negativo, direto, certo, permanente, restrito, de magnitude moderada e de intensidade média** pelo que no global o impacte poderá ser **significativo**.

No Quadro 5.13, sintetizam-se os principais impactes decorrentes da eventual afetação da componente Qualidade do Ar.

**Quadro 5.13** – Significância dos impactes sobre a Qualidade do Ar

Fase	Impacte	Efeito	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Alteração dos níveis de qualidade do Ar	-	Reduzida	Muito baixa	<b>Insignificante</b>
Funcionamento		-	Moderada	Média	<b>Significativo</b>

## 5.7 Ambiente Sonoro

### 5.7.1 Metodologia

Para determinar o impacto da implantação do loteamento urbano da Malha 2 do PPA no ambiente sonoro, foi definida uma área de estudo de aproximadamente de 9 ha, que engloba a área de implantação do Loteamento, até aos recetores sensíveis mais próximos (habitações).

O indicador de ruído adotado foi o nível sonoro médio de longa duração, ponderado A,  $L_{Aeq}$ , LT (T reporta-se ao período de referência considerado), na aceção do definido na NP ISO1996, de 2011. Consiste na média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos nesse intervalo de tempo. Entende-se como intervalo de tempo de longa duração um determinado intervalo de tempo para o qual os resultados das medições são representativos. O intervalo de tempo de longa duração consiste em séries de intervalos de tempo de referência, e é determinado com o fim de descrever o ruído ambiente.

Para efeitos de cálculo, a área de estudo foi dividida numa Malha de 2 x 2 m, resultando em cerca de 23570 pontos de cálculo. A altura de avaliação utilizada foi a recomendada pela norma europeia: 4 m acima do nível do solo. Foram levados em consideração os fenómenos de reflexão (reflexões de 2.ª ordem). Em termos de fenómenos de absorção sonora pelo solo, considerou-se que o mesmo era mediamente absorvente (coeficiente de absorção sonora,  $\alpha_{med} = 0,5$ ).

Para a elaboração da modelação acústica do presente estudo, utilizou-se o software computacional para simulação da emissão e propagação sonora “IMMI Premium”, versão 6.3.1 (*Wölfel Meßsysteme GmbH*, Alemanha), de eficácia comprovada e 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, ou seja, ruído rodoviário, foi utilizado o método de cálculo francês «NMPB-Routes-96» (NMPB-96) que consta da norma francesa «XPS 31-133». No que se refere aos dados de entrada relativos a emissões, a norma remete para o “*Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores*, CETUR 1980”.

Para a modelação do ruído gerado, pela utilização dos edifícios do loteamento, aplicou-se um fator de incremento de 1,15% ao tráfego existente atualmente. A esse valor foi adicionado, o Tráfego Gerado pelo Projeto – Cenário 2, de acordo com a previsão do estudo “Análise de Tráfego para o Projeto Alameda das Antas” de 25/02/2019, de uma vez que a principal fonte de ruído, corresponde à circulação dos habitantes/utilizadores dos edifícios.

Assim, em termos da avaliação de impactes da componente ambiente sonoro, na fase de construção a análise tem em consideração o grau de intensidade do impacte, tendo por base a legislação em vigor. 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.

Em 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 mistas: valores de  $L_{den}$  igual ou inferior a 65 dB(A) e  $L_n$  igual ou inferior a 55 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).

Em termos da avaliação de impactes da componente do ambiente sonoro na fase de funcionamento a análise tem em consideração o seguinte grau 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

Na fase de construção referente ao Projeto de Loteamento enquadrado na Malha 2 do PPA, estão previstas as seguintes principais atividades, potencialmente geradoras de importantes emissões ruidosas para o ambiente:

- Limpeza do terreno/ Corte de vegetação;
- Movimentos de terras (escavações e aterros);
- Funcionamento do estaleiro (instalação, operação e desativação);
- Construção dos edifícios do loteamento;
- Movimentação de veículos de pesados e ligeiros (aumento de tráfego);
- Transporte de pessoas e equipamentos.

Esta fase corresponde a obras de construção civil que, sendo atividades ruidosas temporárias, estão afetas ao regime do art. 14º do Decreto-lei n.º 9/2007. Este artigo determina que é proibido o exercício de atividades ruidosas temporárias na proximidade de edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas, na proximidade de escolas durante o seu horário de funcionamento e na proximidade de hospitais ou estabelecimentos similares.

Esta proibição poderá ser ultrapassada, solicitando uma licença especial de ruído ao município onde decorrem as obras (art.º 15º do RGR). Assim, para o caso de obras que ocorrem apenas durante o período diurno, por força da aplicação dos artigos 14.º e 15.º do RGR, não existe restrição legal relativamente ao nível de ruído máximo que poderá ser gerado.

Durante a fase de construção é esperado um aumento dos níveis de ruído no local de implantação do projeto e na sua envolvente próxima, essencialmente devido aos trabalhos de construção, escavação, funcionamento do estaleiro e circulação de veículos pesados de transporte de materiais e equipamentos. Cada uma das operações de construção constitui uma fonte de ruído limitada no tempo, sendo que muitas das atividades de construção serão realizadas com a movimentação de viaturas, pelo que a incomodidade por si causada restringir-se-á apenas ao período de ocorrência de cada uma.

Apesar do desconhecimento do número concreto de camiões afetos à obra, bem como a frequência das suas movimentações, estima-se que serão ocasionais pelo que se considera o impacto de **baixa significância** nos níveis sonoros existentes, uma vez que o movimento de veículos pesados só ocorrerá durante parte do período diurno e por um período limitado à construção do projeto.

Relativamente à instalação e utilização do estaleiro, espera-se também um aumento dos níveis sonoros devido à multiplicidade de atividades realizadas nesse local, especialmente a circulação de veículos automóveis que geralmente aí se verifica.

As atividades ruidosas associadas às obras de construção civil, nomeadamente os movimentos de terras e a construção das infraestruturas, são especialmente sentidas a curta distância. Devido aos mecanismos de dispersão da energia sonora e dado tratar-se de fontes pontuais, a atenuação do ruído é da ordem dos 6 dB(A) por duplicação da distância à fonte. De acordo com a bibliografia consultada, a ordem de grandeza dos níveis de ruído produzidos pelos equipamentos de construção civil que previsivelmente serão utilizados durante a fase de construção das infraestruturas situam-se nas gamas apresentadas no Quadro 5.14.

**Quadro 5.14** – Níveis de ruído por equipamentos utilizados em obras de construção civil.

Equipamento	Níveis sonoros (L <sub>Aeq</sub> ), dB(A)	N.º de Equipamentos estimados para a fase de funcionamento <sup>(Erro! M arcadador não definido.)</sup>
Retroescavadora	90	1
Equipamentos de corte	105	1
Máquinas escavadoras e de transporte de terras	100	1
Perfuradora hidráulica	114	1
Dumpers	100	2

**Observações:** <sup>(1)</sup> O número de equipamentos apresentado é uma estimativa.

Os níveis sonoros, L<sub>Aeq</sub>, produzidos por máquinas escavadoras e de transporte de terras, situam-se nas seguintes gamas, em função da distância à fonte emissora de ruído e considerando que a propagação ocorre em espaço livre:

- entre 72 dB(A) a 75 dB(A) – a uma distância de 30 m;
- 62 a 65 dB(A) – a 100 m de distância;
- < 55 dB(A) – a partir dos 200 m de distância;
- < 49 dB(A) – a 400 m de distância.

A ocorrência de impactes na fase de construção sobre o ambiente sonoro da área de implantação do projeto em estudo decorrerá essencialmente da simultaneidade das atividades ruidosas

associadas às obras de construção dos projetos que se desenvolvem em sobreposição temporal, resultantes essencialmente do acréscimo na circulação de tráfego rodoviário de pesados.

Os recetores sensíveis que poderão ser mais afetados na fase de construção, independentemente da direção do vento, são:

- Zona Norte: Escola Básica do 1º CEB/Jardim de Infância das Antas a cerca de 18 m do limite do projeto;
- Zona Sudeste: Edifício Antas Première a cerca de 13 m (fachada mais próxima) a 57 m (fachada mais longa).

Assim, considera-se que o impacte decorrente da fase de construção no ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis será **negativo, direto, certo, temporário, restrito, de magnitude reduzida e intensidade média**, em virtude da fase de construção ir alterar os níveis de ruído ambiente juntos dos recetores sensíveis mais próximos no período diurno (dada a curta distância a que os mesmos se encontram, e nesta fase não estar prevista a realização desta atividade ruidosa de carácter temporário nos períodos do entardecer e noturno).

No entanto, de acordo com o regulamento geral de ruído, a realização de atividades ruidosas de carácter temporário no período compreendido entre as 20h e 8h e ao fim-de-semana e feriados está sujeita a licença especial de ruído que, no caso da sua duração ser superior a 1 mês, estabelece valores limite para o ruído ambiente nos períodos do entardecer e noturno.

Assim, face ao exposto o impacte nesta fase é **pouco significativo**.

Na fase funcionamento, estão previstas as seguintes principais atividades, potencialmente geradoras de importantes emissões ruidosas para o ambiente:

- Presença/Utilização do edificado;
- Mobilidade dos moradores/utilizadores dos edifícios.

A exploração do loteamento, quando estiver totalmente concluído, deverá provocar alteração no ambiente sonoro junto dos usos sensíveis localizados na envolvente, decorrente da utilização do transporte individual e coletivo, bem como do tráfego rodoviário gerado pelas empresas prestadoras de serviços e pequeno comércio em operações de carga e descarga.

Foram selecionados quatro locais juntos dos recetores sensíveis mais próximos (escola e habitações), para caracterizar o ruído ambiente da situação de referência e avaliar os impactes.

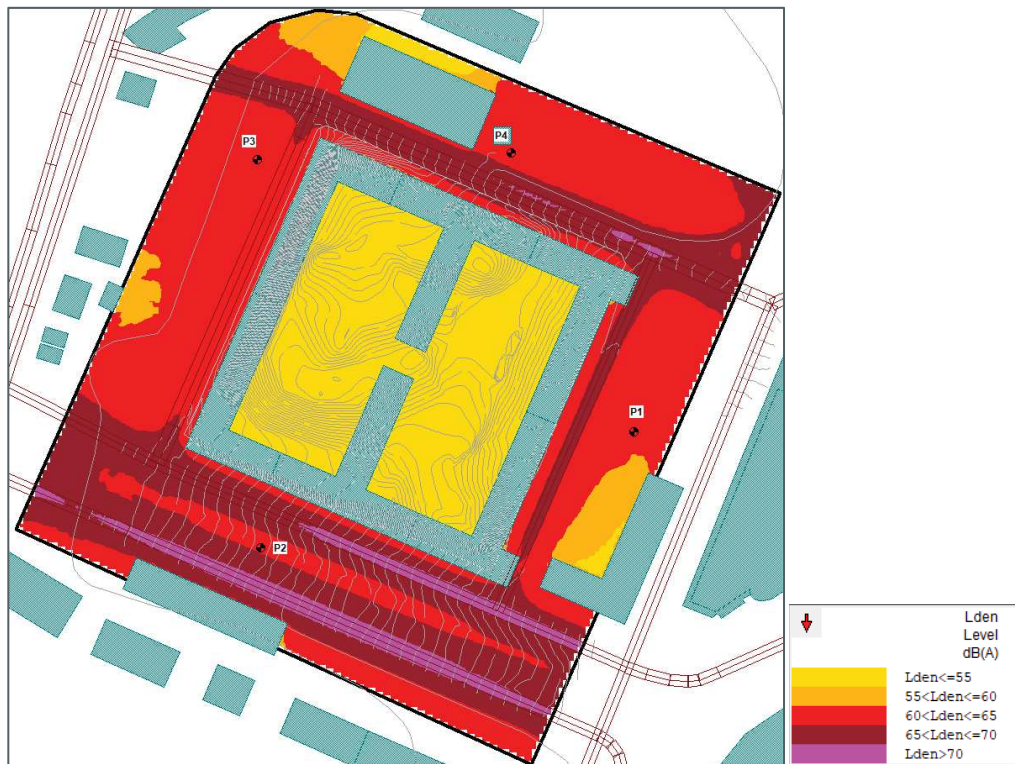
Para avaliar os impactes acústicos decorrentes da fase de funcionamento/utilização dos edifícios do loteamento junto das habitações mais próximas, foram calculados os níveis de ruído ambiente nesses mesmos locais, igualmente a 1,5 m de altura acima do solo.

Atendendo aos valores obtidos nos locais de medição da situação de referência, verifica-se a existência de níveis sonoros com alguma intensidade, associados essencialmente ao tráfego rodoviário atual, pelo que não é expetável que a exploração do loteamento, com utilização semelhante aos restantes edifícios atualmente existentes, vá alterar significativamente os níveis de ruído ambiente atualmente existentes.

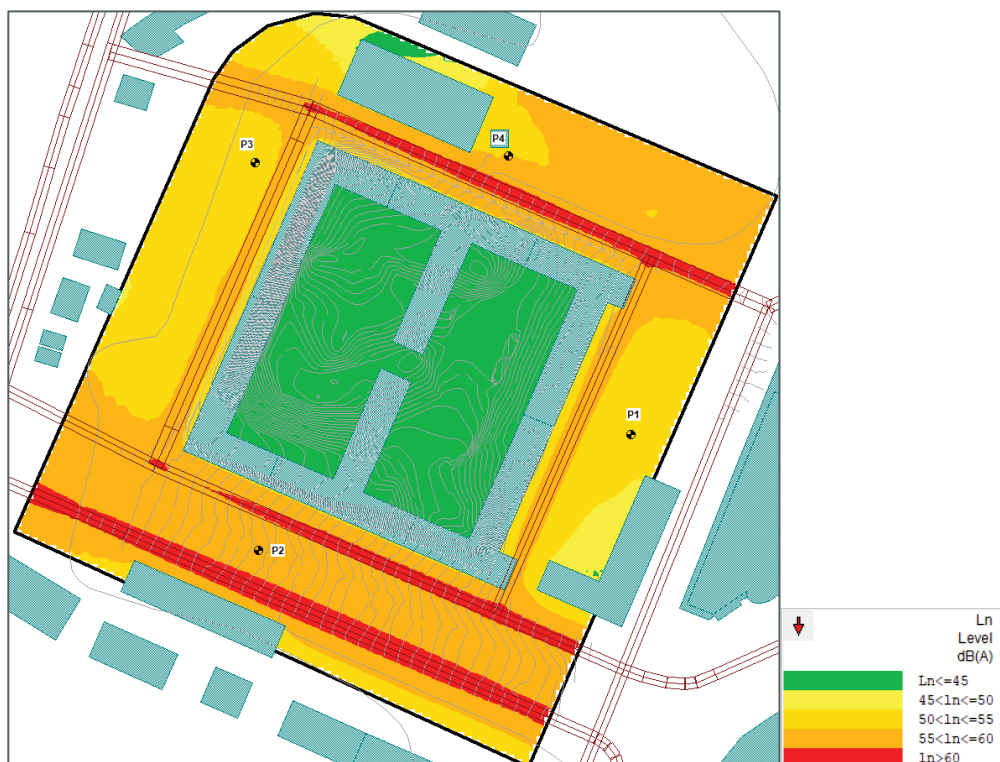
Foram calculados os valores de ruído ambiente na fase de funcionamento, com base nos dados de tráfego, que são apresentados no Quadro 5.15 e representados nas Figuras 5.8 e 5.9.

**Quadro 5.15** – Valores de ruído ambiente na fase de funcionamento, calculados por modelação junto dos recetores sensíveis existentes na envolvente da área de implantação do projeto, em todos os períodos de referência.

Local	LAeq (dB(A))			Lden (dB(A))	Ln (dB(A))
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno		
P1	59,4	54,1	51,7	60	52
P2	63,9	59,6	56,2	65	56
P3	59,4	54,7	52,4	61	52
P4	61,0	57,3	54,3	63	54



**Figura 5.8** - Mapa do Ruído da fase de funcionamento/utilização do projeto no período diurno-entardecer-noturno.



**Figura 5.9** - Mapa do Ruído da fase de funcionamento/utilização do projeto no período noturno.

No que se refere ao critério de exposição máxima, comparando os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$  da fase de funcionamento/utilização dos edifícios do projeto e a situação de referência, pode-se concluir que os níveis de ruído resultantes do funcionamento da unidade nesses mesmos locais cumprem os valores limite de exposição para recetores sensíveis em zonas mistas.

Tendo por base as contagens efetuadas aquando a caracterização da situação de referência e os valores de tráfego do estudo de tráfego anteriormente referido, foram calculados, por modelação, os valores de ruído ambiente na situação de referência (SR) e na fase de funcionamento (FF), bem como os acréscimos de ruído resultantes da implantação do projeto, sendo os resultados apresentados no Quadro 5.16 e Figuras 5.10 e 5.11.

**Quadro 5.16** – Comparação dos valores de ruído ambiente na SR e de ruído ambiente na FF, com indicação do acréscimo de ruído produzido nos locais estudados (valores expressos em dB(A)).

Local	Situação de Referência		Fase de Funcionamento		Acréscimo	
	$L_{den}$	$L_n$	$L_{den}$	$L_n$	$L_{den}$	$L_n$
P1	61	52	60	52	-1	0
P2	65	57	65	56	0	-1
P3	61	52	61	52	0	0
P4	62	54	63	54	1	0

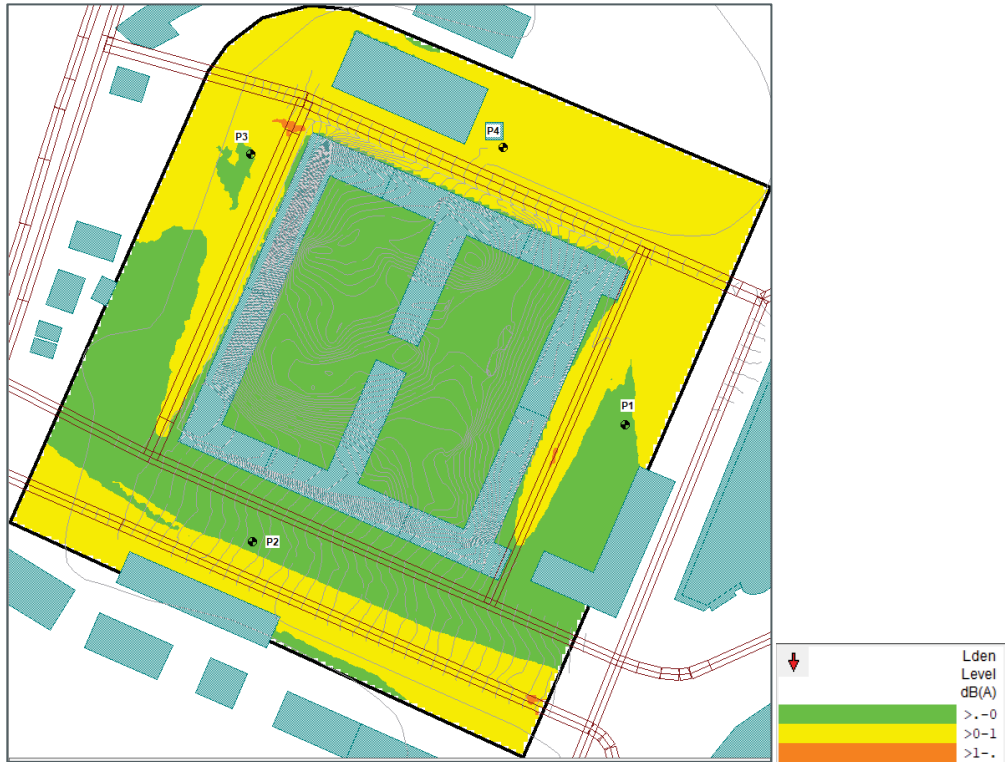


Figura 5.10 - Mapa de Acréscimos da fase de funcionamento/utilização do projeto no período diurno-entardecer-noturno.

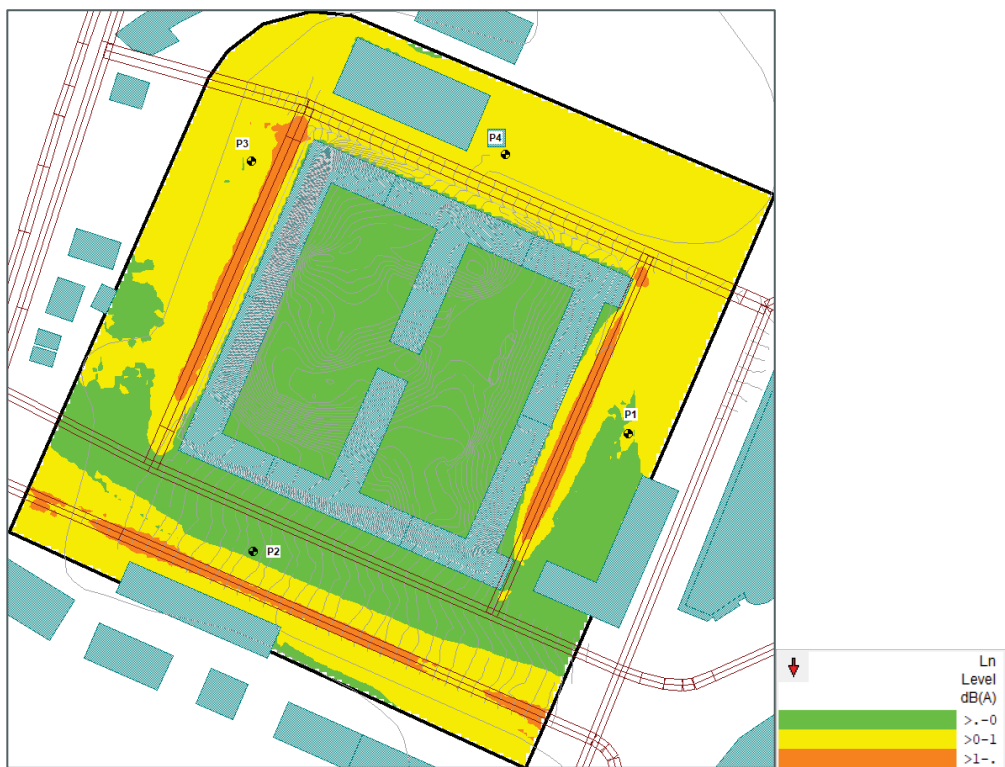


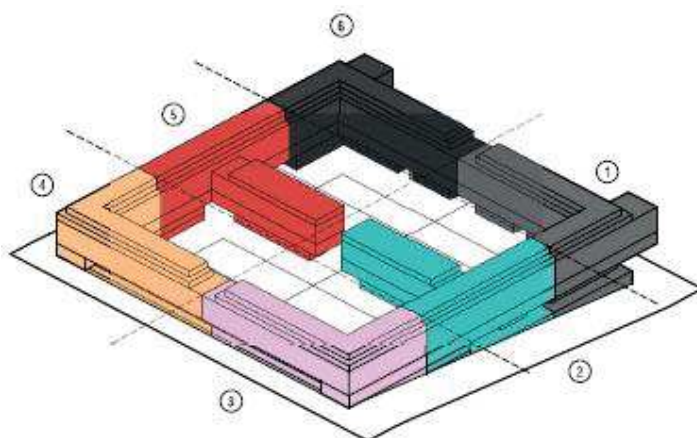
Figura 5.11 - Mapa de Acréscimos da fase de funcionamento/utilização do projeto no período noturno.

Assim, pode-se concluir que o impacto decorrente da fase de funcionamento do Loteamento urbano da Malha 2 do PPA nos locais P3 e P4 será **negativo, direto, possível, permanente, restrito, de magnitude moderada e intensidade muito baixa**, pelo que o impacto é **insignificante**.

Considerou-se uma intensidade muito baixa, em virtude da fase de funcionamento praticamente não alterar os níveis de ruído ambiente junto dos recetores sensíveis mais próximos. O acréscimo de tráfego nas vias adjacentes à área do projeto, é pouco significativo comparativamente ao tráfego atualmente existente e, no caso dos locais P1 e P2, o acréscimo dos níveis de ruído provocado é inferior ao decréscimo do efeito barreira dos edifícios do projeto.

Nos locais P1 e P2 o impacto será **positivo, direto, possível, permanente, restrito, de magnitude moderada e insignificante**.

Em paralelo, calculou-se os níveis de ruído nas fachadas dos futuros edifícios (Figura 5.12), por forma a perceber, quais os valores de ruído a que as fachadas dos mesmos edifícios estariam expostas. No Quadro 5.16 apresenta-se qual a fachada mais exposta e o valor de ruído mais alto obtido.



**Figura 5.12** – Representação esquemática dos edifícios do loteamento na fase de exploração.

**Quadro 5.16** – Exposição das fachadas ao ruído.

Edifício	Fachada mais exposta	Níveis de ruído ambiente na FF	
		$L_{den}$	$L_n$
ED 1	S/W	64	55
ED 2	S/W	62	53
ED 3	S/W	62	53
ED 4	N/W	59	51
ED 5	N/E	59	51
ED 6	S/E	64	55

Legenda: S/W – Sudoeste, N/W – Noroeste, N/E – Nordeste e S/E - Sudeste

Comparando os níveis de ruído calculado nas fachadas com os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$  do critério dos Valores Limites de Exposição, constata-se que os valores obtidos nas fachadas dos futuros edifícios do projeto cumprem os valores limite de exposição para recetores sensíveis em zonas mistas.

No Quadro 5.17, sintetizam-se os principais impactes decorrentes da afetação da componente Ambiente Sonoro.

**Quadro 5.17** – Significância dos impactes sobre Ambiente Sonoros

Fase	Impacte	Efeito	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Alteração dos níveis sonoros em todos os pontos de medição	-	Reduzida	Média	<b>Pouco Significativo</b>
Funcionamento	Alteração dos níveis sonoros nos pontos P3 e P4	-	Moderada	Muito baixa	<b>Insignificante</b>
	Alteração dos níveis sonoros nos pontos P1 e P2	+	Moderada	Muito baixa	<b>Insignificante</b>

## 5.8 Solos e Uso do Solo

### 5.8.1 Metodologia

São considerados impactes sobre os solos e respetivos usos todas as modificações relevantes à situação de referência atual e perspetivas de evolução futura, direta ou indiretamente associadas ao projeto. 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 da área.

A avaliação da intensidade dos impactes negativos baseia-se nos critérios de seguida apresentados, valorizando-se sobretudo a importância que o solo possui em função da sua aptidão agrícola, considerando-se que os solos com maior aptidão agrícola são mais importantes:

- Muito baixa – quando apesar de poderem ocorrer alterações às características morfológicas do solo, o seu perfil natural não é alterado e a capacidade de uso não é afetada; sem alteração do uso, ou podendo ocorrer uma alteração do uso não ocorre qualquer tipo de artificialização da área; possibilidades de contaminação em solos sem aptidão para uso agrícola;
- Baixa – quando ocorrem alterações ao perfil de um solo que não possui qualquer aptidão para a agricultura. Ocorre uma artificialização do local de intervenção, mas sem ocupar solos com aptidão agrícola; possibilidades de contaminação em solos com aptidão para a agricultura condicionada a marginal;
- Média – quando ocorre a destruição do perfil de um solo com aptidão para a agricultura condicionada a marginal. Ocorre uma artificialização do local de intervenção em solos com aptidão para a agricultura condicionada a marginal; possibilidades de contaminação em solos com aptidão moderada para a agricultura;
- Alta – Quando ocorre a destruição do perfil de um solo com aptidão para a agricultura moderada a elevada. Ocorre a artificialização de áreas com aptidão para a agricultura moderada a elevada; possibilidades de contaminação em solos com aptidão elevada para a agricultura.

### 5.8.2 Classificação de impactes

As atividades relacionadas com o projeto que a *priori* apresentariam potencial para afetar os solos e o respetivo uso, ocorrerão numa área onde anteriormente existiu o estádio das Antas, entretanto demolido, e na qual se depositou em elevado volume de areias, rochas e resíduos de construção/demolição provenientes de áreas adjacentes.

Na fase de construção será necessário proceder a uma intensa mobilização de terras no local de implantação do projeto realizando-se escavações em toda a área por forma a implantar os edifícios à cota de projeto, na medida em que o projeto prevê a construção de pisos abaixo da cota de soleira



(entre 2 a 3). Para o efeito serão utilizados veículos pesados que procederão à escavação e ao transporte dos materiais escavados.

Numa situação normal, a movimentação de terras, nomeadamente a realização de escavações conduziria à destruição do perfil natural do solo nomeadamente dos seus horizontes enquanto a realização de aterros embora sem a destruição direta do perfil, inviabilizaria as funções que essa estrutura do solo desempenha no ecossistema. Nessas situações ocorrem alterações definitivas nesses solos e a sua ocupação irreversível induzindo alterações na sua funcionalidade e uso atual nomeadamente devido à posterior artificialização.

Contudo, a maior parte da área de implantação do projeto encontra-se ocupada por um grande depósito de terras e rochas provenientes de outras escavações realizadas na área envolvente. Existem também depósitos de resíduos de construção e demolição bem como áreas impermeabilizadas que haviam sido já intervencionadas há algumas décadas atrás. Esses materiais serão escavados e transportados com recurso a maquinaria pesada, desconhecendo-se o local final de deposição.

De acordo com o estudo de prospeção geotécnica realizado, cujos dados se apresentaram no capítulo da caracterização, apenas foi identificada terra vegetal numa das sondagens e, mesmo nesse caso, a partir dos 20 cm de profundidade foi identificada a presença de material de aterro com uma espessura de quase 9 m, concluindo-se assim que o local de implantação do projeto não apresenta um solo ‘natural’.

A maquinaria que circulará na área de implantação do projeto, ao movimentar-se em áreas de aterros existentes não terá quaisquer impactes sobre os solos. No exterior os veículos pesados circularão nas vias impermeabilizadas pelo que também não existirá afetação dos solos.

Nesse sentido, considera-se que as escavações a realizar no local e a utilização de maquinaria pesada não têm qualquer interferência ao nível desta componente.

A fase de funcionamento corresponde à presença do edificado - novo uso - que, se traduz na artificialização de uma parte da área através da sua impermeabilização. A artificialização de uma área pode considerar-se um impacte negativo. Contudo, no presente caso, há que considerar que a ocupação atual do solo (classificada no COS2015 como ‘área em construção’) se encontra desqualificada e pouco harmoniosa no contexto urbano em que se encontra. O projeto traduz-se numa ocupação ordenada e requalificada do local por edifícios residenciais e estacionamento em cave contemplando a existência de área verde que representará sensivelmente 24% da área de intervenção. Além disso os inertes aí existentes (com presença de elementos contaminantes), os quais serão removidos na fase de construção contribuindo para requalificação da área. Neste contexto, os impactes do projeto ao nível do uso do solo, considerando que existe uma requalificação da área, será **positivo, direto, certo, permanente, isolado, de magnitude moderada e intensidade média**, pelo que no global o **impacte positivo é significativo**.

No Quadro 5.18, sintetizam-se os principais impactes decorrentes da eventual afetação da componente Solos e Uso do Solo.

**Quadro 5.18 – Significância dos impactes sobre o Solo e Usos do Solo**

Fase	Impacte	Efeito	Magnitude	Intensidade	Significância
Funcionamento	Artificialização dos solos	+	Moderada	Média	<b>Significativo</b>

## 5.9 Ordenamento do Território

### 5.9.1 Metodologia

A avaliação dos impactes é feita qualitativamente, com base na articulação das características do loteamento urbano da Malha 2 do PPA 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 com as estratégias preconizadas e/ou servidões administrativas/restrições de utilidade pública presentes na área, ou negativos, quando não se verifica uma integração e/ou compatibilidade com as estratégias preconizadas e/ou servidões administrativas/restrições de utilidade pública presentes na área.

### 5.9.2 Classificação de impactes

#### 5.9.2.1 Instrumentos de gestão territorial

##### Plano Diretor Municipal

Ao abrigo do PDM do Porto e do ponto de vista da **qualificação do solo** para efeitos de ocupação, uso e transformação do solo, a área da implantação da Malha 2 do PPA encontra-se classificada como '*Área de Edificação Isolada com Prevalência de Habitação Coletiva*', pertencente à tipologia de solo urbano.

De acordo com os artigos 25.º e 26.º do regulamento do PDM, a *Área de Edificação Isolada com Prevalência de Habitação Coletiva*, corresponde às áreas da cidade de formação recente, caracterizadas por edifícios isolados de habitação coletiva ou de uso misto resultante de operações de loteamento ou de intervenções de dimensão significativa. Nesta área, o uso dominante é o uso habitacional, sendo admitidos outros usos, legalmente compatíveis, na totalidade ou parte do prédio.

A área de implantação da está abrangida por uma Unidade Operativa de Planeamento e Gestão (UOPG) U18, a qual determina o regime de edificabilidade, que segundo o artigo 88.º do regulamento do PDM, o conteúdo programático corresponde ao PPA, devendo a urbanização e a edificação processar-se em conformidade com o exposto pelo PPA.

O projeto em avaliação destina-se ao loteamento e posterior construção de edifícios para uso preferencial de habitação, sendo disponibilizadas áreas para uso comercial e de serviços. Habitacional. Neste sentido, considera-se que o projeto em avaliação cumpre com o estipulado pelo PDM.

Do ponto de vista do património, na área de implantação da Malha 2 do PPA não existem áreas ou elementos patrimoniais de interesse urbanístico e arquitetónico.

Quanto à hierarquia da rede viária, de referir que na envolvente da área de implantação do projeto, os sistemas de circulação e mobilidade encontram-se executados pelo que não haverá lugar à construção de novos eixos rodoviários.

##### Plano de Pormenor das Antas

Do ponto de vista da planta de implantação do PPA, o projeto em avaliação insere-se em zona mista, que de acordo com o artigo 16.º do regulamento do PPA, destinam-se predominantemente, a habitação, comércio, serviços e equipamentos complementares, sendo ainda admitido indústria compatível tipo 3.

O projeto em avaliação, visa o loteamento da Malha 2 do PPA, o qual se subdivide em seis lotes para posterior construção destinados preferencialmente ao uso habitacional, disponibilizando

ainda área para atividades comerciais e serviços. Neste contexto, o loteamento cumpre com os objetivos do plano.

Ao nível do estacionamento o projeto propõe 1800 lugares, distribuídos da seguinte forma:

- Lote 1 – 318 estacionamentos;
- Lote 2 – 354 estacionamentos;
- Lote 3 – 215 estacionamentos;
- Lote 4 – 215 estacionamentos;
- Lote 5 – 370 estacionamentos;
- Lote 6 – 328 estacionamentos.

Os estacionamentos previstos serão disponibilizados nos pisos inferiores dos edifícios. Não estão contemplados estacionamentos ao nível dos arruamentos, na medida em que estes já se encontram implantados no terreno aquando da concretização dos arruamentos executados pelo município do Porto.

De acordo com os critérios constantes do artigo 17.º do regulamento do PPA, o número de estacionamentos necessários para a função habitacional, tendo em conta a área bruta de construção, é de 1725 lugares e para as restantes atividades 65 lugares, o que perfaz um total de 1790 lugares de estacionamento.

Relativamente às condições de edificabilidade, o regulamento do PPA determina que deve ser dado cumprimento aos parâmetros da área bruta de construção máxima, a cota da cobertura, a cota de cobertura máxima e as cotas de referência, estabelecidos na planta de implantação.

Na planta de implantação do PPA, a área bruta de construção máxima permitida na Malha 2 é de 103.512 m<sup>2</sup>. De acordo como quadro sinóptico do projeto constata-se que cumpre com o estipulado no regulamento do PPA.

Quanto às cotas de cobertura, o regulamento determina o estabelecimento da continuidade da linha de platibanda com as construções contíguas já implementadas. Neste âmbito de referir que o edificado proposto no projeto dará continuidade à cota de platibanda do edifício presente a este da área de implantação do projeto, fixando-se à cota topográfica de 160 m.

No que concerne à divisão em lotes, o regulamento do PPA determinada que a subdivisão seja vinculativa quanto ao número máximo de lotes contempladas na planta de implantação do PPA (8 lotes), podendo este valor ser inferior. Neste âmbito o projeto, aponta para a criação de 6 lotes tendo em conta a delimitação prescrita para cada um, prevista no PPA.

Quanto aos logradouros, projeto mantém o estipulado pela planta de implantação sem a sua proceder à sua subdivisão, dando cumprimento ao artigo 15.º do regulamento do PPA.

O projeto contempla ainda a instalação de reservas de água para abastecimento domiciliário de todos os fogos, cumprindo assim com o artigo 10.º do regulamento do PPA.

Face ao exposto, o projeto cumpre com o estipulado pelo PPA, pelo que o impacte é **positivo**.

### 5.9.2.2 Condicionantes

De acordo com a planta de condicionantes do PDM do Porto, ao nível das condicionantes legais e regulamentares incidentes na área de implantação da Malha 2 do PPA, não se constata a presença de servidões administrativas e restrições de utilidade pública, pelo que o projeto em avaliação não interfere com as condicionantes constantes do PDM do Porto.

O projeto em avaliação tem como propósito a edificação de 6 edifícios para uso preferencialmente habitacional, cuja intervenção se realizará no terreno limitado pelos arruamentos existentes sem construção de novos. Assim, face ao exposto, o projeto está conforme o disposto na planta de condicionantes do PDM.

Ao nível da planta de condicionantes do PPA, destaca-se a identificação de uma presumível linha de água, cujo traçado é igual ao constante da planta de condicionantes do PDM. Assim, considera-se que o projeto não colide com nenhuma servidão administrativa ou restrição de utilidade pública.

## 5.10 Biodiversidade

### 5.10.1 Metodologia

A avaliação da importância dos impactes 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. Para tal, teve-se em consideração essencialmente o valor e funcionalidade dos diversos habitats e a importância da área para a conservação dos habitats e 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 da seguinte forma:

- Muito baixo – Quando, apesar de ocorrer destruição de comunidades vegetais e/ou afetação de populações de espécies, estas mantêm sensivelmente a mesma abundância e área de ocorrência local. Não existe qualquer afetação de habitats/espécies com interesse conservacionista;
- 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 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 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.

### 5.10.2 Classificação de impactes

Previamente à análise que de seguida se apresenta é de ressaltar que, face à localização e condições de funcionamento do projeto, não ocorrerá a afetação de qualquer área de reconhecido interesse conservacionista nomeadamente área do sistema nacional de áreas classificadas. A área com interesse conservacionista mais próxima (Reserva Natural Local do Estuário do Douro) encontra-se a 6,5 km do local de implantação do projeto não sendo assim afetada pelo mesmo.

Nesta análise há que ter em consideração que o local de implantação do projeto, outrora ocupado pelo antigo estádio das Antas, não apresenta qualquer valor conservacionista, nem mesmo num contexto urbano. A vegetação não apresenta qualquer valor de conservação e a fauna, além de pouco diversificada apresenta um efetivo muito reduzido não encontrando no local condições especialmente favoráveis à reprodução.

Na fase de construção proceder-se-á ao corte e destruição da vegetação existente, com destaque para os poucos exemplares arbóreos aí presentes (sobretudo choupos, acácias e cedros do Bussaco) bem como da vegetação arbustiva e herbácea seguindo-se a mobilização das terras (escavações) para atingir a cota do projeto. Estas ações serão realizadas com o auxílio de maquinaria pesada.

Ocorrerá assim a destruição permanente do biótopo em presença (biótopo arbustivo) e ao nível a fauna ocorrerá a mortalidade das espécies de menores dimensões que encontram abrigo ao nível do solo (herpetofauna e micromamíferos). As aves tenderão a afastar-se de imediato deste local procurando abrigo nos espaços verdes urbanos e no biótopo florestal da área envolvente.

Os impactes sobre a fauna (supressão e habitat, mortalidade e perturbação de indivíduos) embora sejam **negativos, diretos, certos, permanentes**, são isolados no território e apresentam uma **intensidade muito baixa** pelo que a **magnitude é reduzida** e o **impacte insignificante**.

Da mesma forma, ao nível da flora, estando aí presentes sobretudo espécies ruderais e exóticas invasoras, os impactes, embora negativos pelo facto de existir destruição de vegetação são insignificantes. Há, no entanto, que ter especial atenção no decurso do processo de obra do destino a dar às terras que são retiradas do local. Essas terras apresentam-se fortemente 'contaminadas' com sementes de espécies de flora invasora pelo que, caso venham a ser depositadas em áreas onde ainda não existe presença dessas espécies os impactes sobre os valores naturais desses locais poderão vir a ser muito significativos.

Na fase de funcionamento, a qual corresponde à presença do edificado, não ocorrerão impactes sobre a biodiversidade na medida em que se tratará de mais um conjunto de edificado inserido na matriz urbana existente na qual 'convivem' um conjunto de espécies de fauna típicas de meio urbano, e atualmente já presentes na área de estudo. De salientar, que ao nível da avifauna, os espaços verdes criados pelo loteamento poderão compensar a destruição do biótopo atualmente existente. A presença de vegetação quer herbácea quer em sebes, e até árvores que venham a ser plantadas nesses espaços, permitirá a presença das espécies que atualmente já ocorrem no local e que na generalidade são comuns nos jardins/espaços verdes da cidade do Porto.

No Quadro 5.19, sintetizam-se os principais impactes decorrentes da eventual afetação da componente Biodiversidade.

**Quadro 5.19** - Significância dos impactes na Biodiversidade.

<b>Fase</b>	<b>Impacte</b>	<b>Efeito</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Significância</b>
Construção	Destruição da flora/vegetação	-	Reduzida	Muito baixa	<b>Insignificante</b>
	Destruição de habitat da fauna	-	Reduzida	Muito baixa	<b>Insignificante</b>
	Mortalidade de espécimes e Incremento da perturbação sobre as espécies	-	Reduzida	Muito baixa	<b>Insignificante</b>

## 5.11 Paisagem

### 5.11.1 Metodologia

De um modo geral, a implantação de um determinado projeto poderá induzir à ocorrência de impactes negativos na paisagem, que podem ser decorrentes, durante a fase de construção, dos trabalhos de desmatção, de aterros e desaterros, da presença de máquinas, dos trabalhos de infraestruturação da área, dos trabalhos de construção, do modo de faseamento e desenvolvimento da obra, e, durante a fase de exploração, da presença física das estruturas construídas.

Uma vez analisada a paisagem da UEVP3, onde se insere a área de projeto, e concretamente o local de implantação do loteamento urbano da Malha 2 do PPA, bem como da forma de implantação, e o desenho urbano do edificado do loteamento, segue-se uma segunda etapa do estudo onde é analisado e avaliado o impacte visual provocado na paisagem pelo projeto. Esta análise baseia-se, por um lado, nos valores de sensibilidade da paisagem alcançados e, por outro lado, nas ações do

projeto e das implicações que as mesmas produzirão quanto a alterações na volumetria, densidade da construção, materiais e alterações nos espaços verdes, entre outras.

A análise de impactes visuais do projeto em avaliação sobre a paisagem teve em conta os seguintes pontos fundamentais de projeto:

- A situação de referência considerada para este estudo consiste numa malha urbana de lotes a edificar em Plano de Pormenor das Antas que se encontra atualmente envolvida por diversas outras edificações em espaço urbano – Grande Porto;
- A cêrcea do loteamento atingirá a cota do edificado já construído, de acordo com o regulamentado em PPA;
- O faseamento de construção subdivide-se em 6 lotes a edificar no sentido dos ponteiros do relógio Lote 1 NE, Lote 2 E, Lote 3 SE, Lote 4 SW, Lote 5 W e Lote 6 NW.
- A área verde destinada a logradouro.

Tal como descrito, com maior detalhe, no Capítulo 3 referente à descrição do projeto, as alterações são a implantação volumétrica do edificado de 6 blocos de uma arquitetura de características contemporâneas muito idêntica à da envolvente, decorrente da inserção deste projeto no PPA. A sua volumetria respeita o regulamentado em PPA alinhando com o edifício existente na malha 3 do PPA.

A construção deste novo conjunto de lotes não apresenta um impacte significativo, uma vez que o mesmo insere-se na UEVP3, de características de nula qualidade visual, pela sua área sem carácter, com uso de solo degradado com espécies arbustivas de matos diversos com domínio da espécie arbustiva infestante "*Cortaderia selloana*". A área necessita efetivamente desta edificação de modo a consolidar o tecido urbano existente. A forma como o mesmo se irá concretizar, como se pode ver em projeto base de arquitetura, estabelece uma relação equalitária ao nível das cêrceas dos lotes existentes na envolvente (160 m). Também irá considerar a plantação de espaços verdes nos logradouros, em área impermeabilizada, uma vez que a área de logradouro é a correspondente ao estacionamento subterrâneo.

Relativamente aos impactes na fase de construção e de funcionamento os mesmos são discriminados abaixo:

#### 5.11.2 Classificação de impactes

Na fase de construção são consideradas como ações com potencial de gerar impactes as seguintes:

- Corte da vegetação: Limpeza do terreno/ desmatção
- Movimentos de terras
- Estaleiro
- Construção dos edifícios do loteamento
- Movimentação de veículos

A fase de construção é sobretudo uma etapa de desorganização espacial e funcional do território de paisagem urbana, estando as perturbações relacionadas com a introdução de elementos "estranhos", como a área de estaleiro, presença e movimentação da maquinaria pesada, materiais de construção, etc. Os impactes visuais introduzidos vão afetar, não só a área dedicada à construção do projeto, mas também a sua envolvente, isto é, toda a área com visibilidade para o projeto – bacia visual da área do projeto.

As movimentações de terras irão provocar uma modificação do relevo da área de implantação do projeto. No entanto, trata-se de um terreno bastante, modificado pelo seu histórico de espaço urbano, conduzindo à desorganização da paisagem urbana e à diminuição da qualidade visual do

local. É ainda esperada a diminuição de visibilidade provocada pelo aumento de poeiras no ar e a consequente deposição na envolvente, nomeadamente no período de menor precipitação.

O projeto, conforme referido na caracterização da situação atual, insere-se na unidade visual UEVP3 – Zona de vale aberto no cimo de encosta com área verde expectante. As alterações visuais associadas à obra, irão constituir um elemento intrusivo, contribuindo para a manutenção de um valor nulo quanto à qualidade visual do local, que já ocorre na atualidade.

O impacte previsível nesta fase é considerado **negativo, direto, certo, temporário** e de extensão **restrita**, pelo que a **magnitude é reduzida**. O impacte é considerado assim, de **baixa significância**, uma vez os valores paisagísticos são nulos, e ocorrem numa área com capacidade de absorção muito elevada e baixa sensibilidade visual.

Na fase de funcionamento as ações com potencial para gerar impactes são as seguintes:

- Presença física do edificado;
- Utilização do edificado
- Mobilidade

Os impactes na paisagem urbana na fase de funcionamento estão associados às alterações definitivas no ambiente visual na área de implantação do projeto e na área de espaço urbano do PPA.

A conversão do uso atual – área verde “expectante” para o uso habitacional e/ou comércio e serviços associado aos lotes, traduzir-se-á numa consolidação do tecido urbano existente, o que se traduzirá numa melhoria da paisagem urbana local com grande significado na envolvente próxima.

Neste contexto, o impacte é **positivo, certo, direto, restrito, permanente** e de **magnitude moderada**. Considera-se que o impacte é **significativo**, uma vez que a área onde se insere o projeto apresenta uma paisagem com baixa sensibilidade visual e a exposição visual da área de implantação da Malha 2 do PPA, corresponderá à consolidação do espaço urbano existente.

No Quadro 5.20, sintetizam-se os principais impactes decorrentes da eventual afetação da componente Paisagem.

**Quadro 5.20** – Significância dos impactes sobre a Paisagem

Fase	Impacte	Efeito	Magnitude	Intensidade	Significância
Construção	Impacte visual da obra	-	Reduzida	Média	Pouco Significativo
Funcionamento	Impacte visual do edificado	+	Moderada	Baixa	Pouco Significativo

## 5.12 Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico

Genericamente, as intervenções a executar na área de projetos similares, potencialmente geradoras de impactes no âmbito arqueológico são: a desmatção, a intrusão no subsolo, nomeadamente, a movimentação e revolvimento de terras, a escavação, a abertura de acessos, criação de estaleiros e zonas de deposição de inertes.

Com base nos dados disponíveis, considera-se que estas ações não interferem direta ou indiretamente com elementos de valor patrimonial conhecidos e o potencial arqueológico é nulo, não resultando desta forma, em impactes negativos.

## 5.13 População e Saúde Humana

### 5.13.1 Metodologia

Tendo por base as características do projeto, nomeadamente no que respeita à sua implantação e funcionamento, a avaliação dos impactes é efetuada considerando os efeitos que o projeto tem sobre o emprego, condições de circulação da população local e saúde da população próxima à área de implantação do projeto.

Na afetação da população, os impactes decorrem da circulação de veículos pesados e máquinas da fase de construção e pela circulação dos moradores na fase de funcionamento. Os impactes decorrentes da circulação estão relacionados com os indicadores socioeconómicos, mas também com outras componentes ambientais que poderão condicionar o bem-estar da população vizinha.

Assim sendo, 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 inscritos no centro de emprego. Os impactes negativos resultam dos efeitos sobre as condições de circulação dos residentes locais devido à circulação de um número adicional de veículos e potenciais efeitos adversos sobre a saúde humana.

Os impactes de natureza positiva são classificados segundo a seguinte escala de Intensidade:

- Muito Baixa – o projeto contribui para diminuir o número de desempregados inscritos no centro de emprego até 2,5% inclusive;
- Baixa – o projeto contribui para diminuir o número de desempregados inscritos no centro de emprego entre 2,5% e 5%;
- Média – o projeto contribui para diminuir o número de desempregados inscritos no centro de emprego entre e 5% a 10%;
- Alta - o projeto contribui para diminuir o número de desempregados inscritos no centro de emprego entre em mais de 10%.

Os impactes de natureza negativa são classificados de acordo com as seguintes classes de intensidade:

- Muito Baixa - quando volume de tráfego gerado não provoca sobrecarga da rede de infraestruturas e/ou a alteração do bem-estar de população é impercetível;
- Baixa - quando o volume de tráfego gerado provoca uma ligeira sobrecarga da rede de infraestruturas rodoviárias existentes, mas não coloca em causa a liberdade de circulação da população local e/ou alteração do bem-estar de população é pouco percetível;
- Média - quando o volume de tráfego gerado provoca uma sobrecarga da rede de infraestruturas rodoviárias colocando em causa a liberdade de circulação da população local e/ou alteração do bem-estar de população é percetível;
- Alta - o volume de tráfego gerado provoca uma sobrecarga significativa da rede de infraestruturas rodoviárias constituindo um obstáculo à circulação da população local e alteração do bem-estar de população ultrapassa a envolvente do loteamento.

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. Mas a AIS também considera a melhoria nas oportunidades 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 socio-ambiental, que incide sobre os determinantes que influenciam a saúde e o bem-estar. Paralelamente têm sido desenvolvidos esforços para relacionar os modelos socio-ambiental 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 .

**Quadro 5.21 - 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ psicossocial, depressão,</li> <li>▪ violência e preocupações de segurança</li> <li>▪ abuso de substâncias (drogas, álcool, tabagismo), e</li> <li>▪ mudanças na coesão social,</li> <li>▪ produção social de doenças, política económica de saúde e questões socioeconómicas como reassentamento ou deslocalização,</li> <li>▪ questões de género, educação, rendimento económico, emprego, classe social, raça ou etnia,</li> <li>▪ entre outros tópicos.</li> </ul>

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 para uma determinada tipologia de projeto em avaliação e um determinado contexto territorial, pode ser estruturada considerando os potenciais efeitos das alterações nos ecossistemas e o seu cruzamento com as áreas de saúde ambiental (Quadro 5.22).

**Quadro 5.22** - Relações entre as alterações no ecossistema e a área de saúde ambiental impactada.

	<b>Alteração no ecossistema</b>	<b>Exemplo de pressão</b>	<b>Categoria de serviço dos ecossistemas impactado</b>	<b>Área de saúde ambiental impactada</b>
<b>A</b>	Uso do solo	Mudanças nos padrões de migração da vida selvagem e uso dos habitats; disponibilidade de terra para caça e /ou agricultura; perturbação de/ reservatório de vetor de doença e disponibilidade de plantas medicinais; locais culturalmente significativos para práticas tradicionais de cura	Aprovisionamento, regulação, cultural, apoio	Alimentos e nutrição, VRDs, zoonoses, acidentes, práticas culturais
<b>B</b>	Colheita e consumo de recursos	Mudanças na disponibilidade de peixes e espécies de vida selvagem para subsistência, disponibilidade de água	Aprovisionamento, regulação, cultural, apoio	Alimentos e nutrição, saneamento,
<b>C</b>	Poluição	Mudanças na qualidade da água, padrão de recursos hídricos, solos	Aprovisionamento, regulação, cultural, apoio	Exposição a substâncias, alimentos e nutrição, saneamento
<b>D</b>	Introdução de espécies invasoras	Mudanças no padrão de migração da vida selvagem e uso do habitats, disponibilidade de terra para caça e /ou agricultura, perturbação em reservatório de vetor de doença, disponibilidade de plantas medicinais, etc.	Aprovisionamento, regulação, apoio	Alimentos e nutrição, VRDs, zoonoses, acidentes, práticas culturais
<b>E</b>	Estrutura demográfica	Imigração, reassentamento	Aprovisionamento, regulação	Habituação, alimentos e nutrição, saneamento, DTS
<b>F</b>	Estrutura económica	Diminuição da dependência da purificação de água e tratamento de resíduos, regulamentação de qualidade solos e doenças, serviços dos ecossistemas para colheita e recursos	Regulação	Acidentes, VRDs, zoonoses, saneamento
<b>G</b>	Estrutura sócio política, cultural ou religiosa	Diminuição do uso de plantas medicinais, práticas tradicionais de cura	Aprovisionamento, cultural	Práticas culturais
<b>H</b>	Científica e tecnológica	Diminuição da dependência da purificação de água e tratamento de resíduos, regulamentação de qualidade solos e doenças, aumento eficiência das práticas agrícolas	Aprovisionamento, regulação	Saneamento, DTS, alimentos e nutrição,

### 5.13.2 Classificação de impactes

Na fase de construção os impactes resultam das operações e atividades construtivas nomeadamente na movimentação de máquinas, mais concretamente na movimentação de veículos para transporte dos materiais de construção e movimentação de terras que poderão ter repercussões nas áreas habitacionais próximas. De referir os empregos gerados por estas operações cuja avaliação se efetua de seguida.

As atividades de construção estão confinadas ao interior do perímetro da Malha 2 do PPA as quais gerarão impactes positivos ao nível do emprego. O projeto não apresenta o número de empregos gerados, uma vez que, o número de trabalhadores resultará das opções da entidade executante da empreitada.

Contudo, tendo em conta que a obra terá uma duração, previsível, de 8 anos, e que nela estarão envolvidas pelo menos 14 tipologias de emprego, considera-se que 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, correspondendo a uma **magnitude moderada**.

Quanto à intensidade do impacte, apesar de se desconhecer o número de trabalhadores e tendo em conta os critérios de avaliação, a redução de 2,5% de inscritos no centro de emprego (12769 em 2018) equivale a 319 trabalhadores e a redução de 5% equivale a 638 trabalhadores. Assim, tendo em conta a dimensão do projeto considera-se que o intervalo de redução de inscritos entre 2,5 % a 5% se ajusta à realidade pelo que o impacte de **baixa intensidade**. Deste modo, o impacte da fase de construção no emprego será **pouco significativo**.

Durante o período de construção, prevê-se uma maior afluência de maquinaria de escavação, betoneiras, camiões de transporte de material e veículos de transporte de pessoal, os quais poderão causar impactes negativos ao nível da incomodidade devido ao aumento no local dos níveis de ruído e emissões de poeiras. De acordo com dados do projeto, a circulação rodoviária será mantida de acordo com o esquema de circulação existente, respeitando os atuais sentidos de tráfego.

Neste contexto, as atividades construtivas poderão conduzir ao surgimento de impactes negativos na mobilidade, devido essencialmente à circulação de veículos pesados, com consequências na segurança e perturbação da circulação nas áreas habitacionais próximas.

As atividades construtivas implicam naturalmente um acréscimo das emissões de ruído e de poeiras, com potencial para afetar o bem-estar da população envolvente.

Embora alguns destes aspetos sejam analisados no âmbito de outras componentes, eles fazem-se sentir de uma forma conjunta e sinérgica, pelo que devem ser perspetivados do ponto de vista do bem-estar das populações.

Na envolvente da Malha 2 do PPA, observa-se uma significativa ocupação urbana constituída por edifícios de habitação e equipamentos coletivos (escola básica, estádio e área comercial). É uma área urbana que nos últimos anos tem assistido a uma grande transformação tendo captado população entre 2001 e 2011. Na área delimitada pelo PPA residiam, em 2011, 1269 habitantes.

Embora não se conheça o número de camiões necessários para transportar os materiais de construção bem como as terras sobrantes, é expectável uma alteração importante no volume de tráfego da fase construção devido fundamentalmente ao transporte das terras sobrantes.

De acordo com o cronograma da obra a movimentação de terras far-se-á na fase inicial da obra, com uma duração previsível de um trimestre, período em que se registará uma maior afluência de veículos pesados, cujos efeitos serão mais importantes dependendo dos itinerários seguidos, os quais não se conhecem.

No entanto, tendo em conta a localização da área de implantação da Malha 2 do PPA face à rede de estradas, nomeadamente a proximidade a dois nós da Via de Cintura Interna (VCI), que permite retirar tráfego do centro do Porto, é expectável que a VCI seja o itinerário preferencial. Trata-se de uma via rodoviária, que nos períodos de ponta apresenta-se muitas vezes congestionada, aumentando os tempos de viagem.

Assim, considera-se que o impacto da circulação de camiões associados à fase de construção será sentido nas vias circundantes e nos recetores sensíveis, pelo que o impacto, embora **negativo, direto, certo**, será **temporário, restrito, magnitude reduzida** que se prevê de **média intensidade**. No global o impacto ao nível do tráfego é **pouco significativo**.

Na fase de funcionamento, os impactes resultam fundamentalmente da utilização do edificado e da movimentação dos seus utilizadores.

Com a presença do edificado, serão disponibilizadas áreas residências, áreas comerciais e áreas de serviço.

As áreas comerciais e de serviços, ocorrem nos pisos que se desenvolvem à cota da soleira e nos pisos superiores, sendo disponibilizados 1150 fogos de diversas tipologias.

Assim, os impactes ao nível do emprego, estão diretamente relacionados com a ocupação das áreas comerciais e de serviços, na medida em que terão como consequência a abertura de novos espaços comerciais e de serviços, atividades estas, geradores de emprego. Deste modo, considera-se que o projeto de loteamento da Malha 2 do PPA terá um impacto **positivo, indireto, possível e permanente** de extensão **restrita** e, portanto, de magnitude **moderada**.

No entanto, não é expectável que todas as áreas comerciais e de serviços acolham só novas empresas, havendo situações em que certamente as áreas de comércio e de serviços serão ocupadas por empresas existentes que decidem, por razões de mercado, mudar de localização. Neste contexto, é expectável que a **intensidade** do impacto seja **muito baixa** o que resulta num **impacte insignificante**, ao nível do emprego.

Com a ocupação efetiva dos edifícios construídos, haverá um incremento da população residente na área em estudo, com consequências na mobilidade.

Segundo o estudo de tráfego, e para o cenário com mais fogos (1200), estima-se que na hora de ponta da manhã haja um incremento de 473 viagens e na hora de ponta da tarde um incremento de 542 viagens, facto que se refletirá com a conclusão de todos os edifícios e posterior ocupação, que se prevê que ocorra a partir do ano 2030. Assim, com a efetiva ocupação do edificado haverá um acréscimo de tráfego nos períodos de ponta, da manhã e da tarde, entre 9,2% (hora de ponta da manhã) e de 13,1% (hora de ponta da tarde).

A partir dos resultados obtidos nos postos de contagem e na geração de tráfego futura, procedeu-se a uma análise quantificada das condições de circulação na área de estudo, tendo-se calculado os níveis de serviço nas interseções onde foram realizadas contagens de tráfego.

As análises foram realizadas com base nos procedimentos descritos no manual norte-americano HCM (*Highway Capacity Manual, 2010*), metodologia recomendada pela Infraestruturas de Portugal, SA (IP, SA) para a determinação das condições de desempenho em pontos singulares da rede rodoviária.

As condições de desempenho foram avaliadas de acordo com o critério dos Níveis de Serviço (*LOS – Level of Service*), baseado na metodologia proposta pelo HCM 2010 tendo-se, de acordo com a mesma, adotado a escala e definições constantes do Quadro 5.23.

De acordo com a referida metodologia, os resultados obtidos no **posto de contagem 1** (Figura 4.90) revelam condições de circulação muito satisfatórias, estimando-se para o cenário onde se propõe a construção de um maior número de fogos (Cenário 2), atrasos médios por veículo máximos de 5

segundos, que correspondem a um nível de serviço “A”. Comparando com a situação atual, regista-se um aumento de apenas 1 segundo no atraso médio por veículo.

**Quadro 5.23** – Níveis de serviço / condições de circulação

Nível de Serviço	Tempo médio de atraso (Seg./veíc.)	Condições
A	0 - 10	<b>Solução estável.</b> Condições de circulação muito boas
B	> 10 – 15	<b>Solução estável.</b> Condições de circulação muito satisfatórias
C	> 15 – 25	<b>Solução estável.</b> Condições de circulação satisfatórias
D	> 25 - 35	<b>Solução estável.</b> Condições de circulação satisfatórias
E	> 35 – 50	<b>Solução estável.</b> Capacidade da infraestrutura pode ser atingida
F	> 50	<b>Procura excede a capacidade.</b> Possíveis congestionamentos

No **posto de contagem 2**, estimam-se para o Cenário 2, atrasos médios por veículo máximos de 14 segundos, que correspondem a um nível de serviço “C”. Comparando com a situação atual, regista-se um aumento de apenas 9 segundo no atraso médio por veículo.

No **posto de contagem 3**, o estudo de tráfego considera que se trata de uma interseção que não é influenciada pelo tráfego gerado pelo empreendimento em estudo, pelo que os volumes estimados são iguais para os três cenários futuros em análise.

Assim, prevêem-se atrasos médios por veículo máximos de 9 segundos, que correspondem a um nível de serviço “B”. Comparando com a situação atual, regista-se um aumento de apenas 4 segundos no atraso médio por veículo.

No **posto de contagem 4**, prevêem-se condições futuras de circulação satisfatórias estimando-se atrasos médios por veículo máximos de 29 segundos, que correspondem a um nível de serviço “D”. Comparando com a situação atual, regista-se um aumento de 19 segundos no atraso médio por veículo.

No **posto de contagem 5**, prevêem-se condições futuras de circulação aceitáveis, estimando-se para o cenário 2, atrasos médios por veículo, que podem ir até aos 40 segundos no movimento 5 na hora de ponta da manhã de dia útil, que correspondem a um nível de serviço “E”.

No entanto, este valor é inferior aos 50 segundos que corresponde ao limite considerado pela metodologia para interseções não semaforizadas como máximo aceitável, uma vez que a partir deste pode-se verificar a ocorrência de perturbações com a formação de filas de espera.

Comparando com a situação atual, regista-se uma ligeira degradação das condições de circulação, nomeadamente nos movimentos indicados. Comparando com o cenário 2 regista-se um aumento de 29 segundos no tempo de atraso médio por veículo que correspondem a um nível de serviço “E”.

No **posto de contagem 6**, prevêem-se condições futuras de circulação satisfatórias sendo estimado para o cenário 2 atrasos médios por veículo máximos de 21 segundos, que correspondem a um nível de serviço “D”. Comparando com a situação atual, regista-se um aumento de 10 segundo no atraso médio por veículo.

Face ao exposto, o estudo de tráfego considera que as condições de desempenho mantenham as boas condições de circulação registadas atualmente nos períodos de ponta. A situação menos satisfatória ocorre no posto de contagem 5, cujos níveis de desempenho correspondem ao nível de serviço “E”.

Tendo em conta as características da rede viária na envolvente da área de implantação do loteamento da Malha 2 do PPA, não são expectáveis alterações ou perturbações relevantes nem alterações ao nível da duração das deslocações da população residente que é de cerca de 23 minutos, na freguesia de Campanhã.

De salientar, que a área de implantação se encontra servida por uma rede de transporte público, constituída por autocarros e metro, que proporcionam aos mostradores excelentes condições de mobilidade.

Neste contexto, o impacte da circulação dos utilizadores do edificado, embora **negativo, direto, certo, permanente** possui uma extensão **restrita, magnitude moderada** e uma **intensidade baixa**, pelo que no global o impacte do volume de tráfego gerado pelo projeto em avaliação sobre a rede de infraestruturas rodoviárias é **pouco significativo**.

Com a presença do edificado, cuja cêrcea se desenvolve à cota topográfica de 160 m, com a alturas a variar entre os 24 m (Lote 3 e 4) e os 37,4 m (lotes 1 e 6), haverá uma alteração das condições microclimáticas locais devido ao ensombramento provocado pelos novos edifícios e a criação de *canyons* urbanos (desfiladeiros urbanos) (ver capítulo 5.2), que reflexos no conforto climático da comunidade local.

Ao nível do ensombramento, a presença do edificado terá um efeito de sombreamento na escola básica EB/JI das Antas, nomeadamente no recreio e no desempenho dos painéis solares presentes num dos edifícios da escola. Os efeitos do sombreamento serão sentidos com mais intensidade entre 3 de dezembro e 1 de janeiro. Contudo, durante este período o número de horas com insolação direta será de 1 hora e 40 minutos, valor este superior à exposição solar recomendada mínima.

Relativamente aos painéis solares, a Escola Básica das Antas possui 5 painéis solares passivos, cujo desempenho será perturbado com a presença do edifício do lote 4. Esta perturbação ocorrerá entre o final do mês de outubro e meados de fevereiro. Dezembro será o mês mais crítico com cerca de 120 minutos diários em que a totalidade dos painéis não terão exposição direta à radiação solar.

De salientar, contudo, que os meses afetados correspondem ao período do ano em que a capacidade produtiva destes equipamentos é menor devido ao menor número de horas com luz solar, maior inclinação solar e, maior frequência de nebulosidade. Porém, em contraponto, são estes os meses em que há maior necessidade de água quente.

No concerne ao desfiladeiro urbano, o feito da presença do edificado irá provocar uma alteração nas condições de circulação do vento os quais serão sentidos com maior intensidade na Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves, a poente dos edifícios correspondentes aos lotes 3 e 4, e, na Rua da Renascença Portuguesa, a norte dos lotes 4, 5 e 6.

Nestas circunstâncias, antecipa-se um aumento da velocidade de vento, provocado pelo efeito de canalização (ver capítulo 5.2). Tendo em conta os dados de caracterização climática, este efeito ocorrerá na R. da Renascença Portuguesa, sobretudo aquando de vento proveniente das direções Oeste (21,4%) ou Este (20,3%). A soma destas duas situações apresenta uma frequência elevada: 41,3%. Tendo em conta as referências internacionais (NEN8100:2006), e tendo em conta a informação disponível sobre a distribuição mensal da intensidade média do vento, indica que o efeito de canalização, no caso da Rua da Renascença Portuguesa, será particularmente sentido entre os meses de dezembro e abril, pois a intensidade média do vento, tanto da direção Oeste como Este, é superior ao limiar de conforto de 18 km.h<sup>-1</sup>.

Face ao exposto conclui-se que a implantação dos edifícios correspondentes ao Loteamento em avaliação resultará numa alteração das condições microclimáticas locais devido a um maior ensombramento e à criação de desfiladeiros urbanos. Apesar do ensombramento acrescido, o número total de horas com Sol, deverá manter-se superior aos valores mínimos referenciados em normas internacionais. No caso da circulação do vento deverá observar-se um agravamento das situações com grande intensidade de ventos e conseqüentemente, registar-se uma perda de conforto climático da comunidade local.

Assim considera-se o impacte do projeto sobre o bem-estar da comunidade local, será **negativo, direto, certo, ocasional, restrito** e de **magnitude moderada**. Devido à afetação de recetores

sensíveis, a sua **intensidade é média**: no global considera-se este impacte como **negativo significativo**.

### Saúde humana

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 bem como a localização dos recetores sensíveis face ao projeto, nomeadamente, as habitações na envolvente à área de implantação, escola básica e centro comercial da Alameda.

Tendo por base a metodologia acima apresentada e tendo em conta as características territoriais da área de estudo (amplamente descritas nos vários descritores do capítulo da caracterização da situação atual - Capítulo 4), na área de influência do projeto poderão antecipar-se potenciais alterações com repercussões na saúde ambiental e determinantes sociais, associadas ao (A) uso do solo e à (B) Poluição que importa aprofundar devidamente (Quadro 5.24).

**Quadro 5.24** - *Screening* entre as áreas de saúde ambiental e as alterações nos ecossistemas induzidas pelo projeto.

Alteração no ecossistema	Área de saúde ambiental impactada	
	Acidentes	Exposição a substâncias potencialmente perigosas
A. Uso do Solo	x	
B. Poluição		x

A área de implantação do loteamento da Malha 2 do PPA, ocorre sobre uma área onde no passado existiu o estádio das Antas. Posteriormente, no início do século XXI, com a aprovação do Plano de Pormenor da Antas (PPA) o estádio foi demolido. Entretanto, parte da área antes ocupada pelo estádio das Antas foi reurbanizada através da construção de arruamentos e de uma escola. Na restante área ocorreu a regeneração da vegetação a qual cobriu as escavações e os aterros realizados.

Trata-se de uma área, totalmente inserida em meio urbano, fortemente intervencionada pelos sucessivos processos de urbanização pelo que numa parte muito significativa dessa área os solos foram já mobilizados (escavados/aterrados) e impermeabilizados tendo-se assim afetado as suas funções.

Deste modo, face às características atuais da área de implantação, considera-se que o projeto não interfere com quaisquer práticas tradicionais de uso da terra e/ou de produção de alimentos.

No entanto, as ações da fase de construção, nomeadamente, a movimentação de máquinas e veículos, têm associado o tráfego de veículos pesados, pelo que, neste caso, a área de saúde ambiental potencialmente afetada e que se relaciona com o projeto será:

- Acidentes e ferimentos - O projeto terá associada uma circulação de veículos/dia devido ao transporte dos materiais de construção bem como as terras sobrantes. Existe assim a possibilidade de ocorrerem acidentes relacionados com o incremento do tráfego rodoviário ao longo das vias por onde este circula. É importante salientar que a obra decorre num local próximo dos recetores sensíveis e de equipamentos utilizados por elevado número de pessoas, pelo que a entrada e saída de viaturas do local de obra poderá interferir diretamente com os movimentos pendulares das populações. Assim, as condições de segurança rodoviária serão afetadas.

No decurso da construção do projeto existe a possibilidade de ocorrerem fenómenos de poluição local, sendo que, no âmbito do processo construtivo, as áreas de saúde ambiental potencialmente afetadas e que se relacionam com a poluição são:

- Doenças relacionadas com saneamento básico e solos - De salientar que relativamente à emissão de águas residuais para o meio hídrico, na fase de construção o estaleiro deverá dispor de instalações adequadas para recolher esses efluentes e encaminhá-los para destino adequado pelo que os mesmos não serão entregues no meio hídrico local. As ações construtivas não terão repercussões sobre a qualidade da água local que possa interferir com a saúde das populações, pelo que não se prevê assim a ocorrência de impactes a este nível sobre a saúde humana;
- 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 significativas, pelo que dessa forma as repercussões sobre a saúde humana assumem relevância podendo alterar os dados estatísticos referentes às doenças do aparelho respiratório;
  - Eventuais descargas de cargas 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 e que não se refletirão na população da área envolvente, pelo que a este nível não se esperam quaisquer impactes.

Durante o funcionamento do projeto, ou seja, ocupação do edificado construído, existe a possibilidade de ocorrerem fenómenos de poluição local, devido exclusivamente, à circulação rodoviária dos moradores do edificado construído. Deste modo, as áreas de saúde ambiental potencialmente afetadas que se relacionam com a poluição, e que importa avaliar, são a exposição a substâncias potencialmente perigosas - sendo que neste contexto se destacam:

- Poluentes oriundos dos veículos (poluição rodoviária) - O acréscimo na circulação de veículos ligeiros poderá provocar efeitos negativos sobre as populações que residem na proximidade da área de implantação da Malha 2. Prevê-se assim um incremento, ainda que ligeiro face à situação atual, das emissões de gases poluentes provenientes dos escapes com destaque para as partículas bem como dos níveis sonoros que poderão provocar incomodidade ao nível dos recetores sensíveis existentes nas proximidades. No entanto, face ao contexto do tráfego atualmente existente nessa via não é de esperar que, ao nível da saúde humana, o acréscimo de tráfego venha a provocar quaisquer impactes relevantes, não se prevendo alterações em relação à situação atualmente existente.

No Quadro 5.25, sintetizam-se os principais impactes decorrentes da eventual afetação da componente População e Saúde Humana.

**Quadro 5.25 – Significância dos impactes sobre a População e saúde humana**

<b>Fase</b>	<b>Impacte</b>	<b>Efeito</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Significância</b>
Construção	Fomento do emprego	+	Moderada	Baixa	<b>Pouco Significativo</b>
	Perturbações no tráfego (obra/circulação de veículos pesados)	-	Reduzida	Média	<b>Pouco Significativo</b>
Funcionamento	Fomento do emprego	+	Moderada	Muito Baixa	<b>Insignificante</b>



Perturbações na mobilidade	-	Moderada	Baixa	<b>Pouco Significativo</b>
Bem-estar da comunidade local	-	Moderada	Média	<b>Significativo</b>

## 5.14 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, sinérgica ou irregular (imprevisível), gerados por ações individualmente insignificantes, mas coletivamente significativas que se acumulam no espaço e no tempo.

A metodologia aplicada na avaliação dos efeitos cumulativos baseia-se em 6 passos (Canter & Ross, 2008):

- Seleção das componentes ambientais significativas que se encontram já degradadas ou potencialmente em *stress*, nas quais também se incluem as questões socioeconómicas;
- Identificação das ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro que possam contribuir para efeitos cumulativos numa dessas componentes;
- Recolha de informação da componente ambiental significativa;
- Relacionar os efeitos do projeto com os provocados por outras ações para cada componente ambiental significativa;
- Avaliação da significância dos efeitos cumulativos;
- 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.

#### 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, no presente contexto identificam-se as seguintes componentes ambientais significativas:

- Qualidade do ar;
- Ambiente Sonoro;
- Solos (qualidade/impermeabilização);

#### 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 ainda 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 na área de estudo relacionam-se, sobretudo com o desenvolvimento e implementação do disposto no PPA. Neste âmbito, as ações a considerar dizem respeito às ações que se desenvolveram desde aprovação do PPA (2002) e as que ainda restam por implementar (Quadro 5.26).

O PPA estabelece o zonamento para uma área de aproximadamente 41 ha, o qual é constituído pelas seguintes zonas (Figura 5.17):

- Zona mista – que corresponde fundamentalmente a áreas de habitação, podendo coexistir com áreas de comércio, serviços, equipamentos complementares e indústria compatível do tipo 3, sendo constituída por 8 malhas;
- Zona de comércio – que corresponde à malha 4 relativa ao centro comercial da Alameda e hotel;
- Zona de equipamentos – corresponde a 4 áreas de equipamentos, nomeadamente, Escola básica, estádio do dragão, estação do Metro do Porto e outra área no topo da Alameda das Antas, desconhecendo-se a sua função;
- Zonas verdes;
- Via pública e espaço -canal.

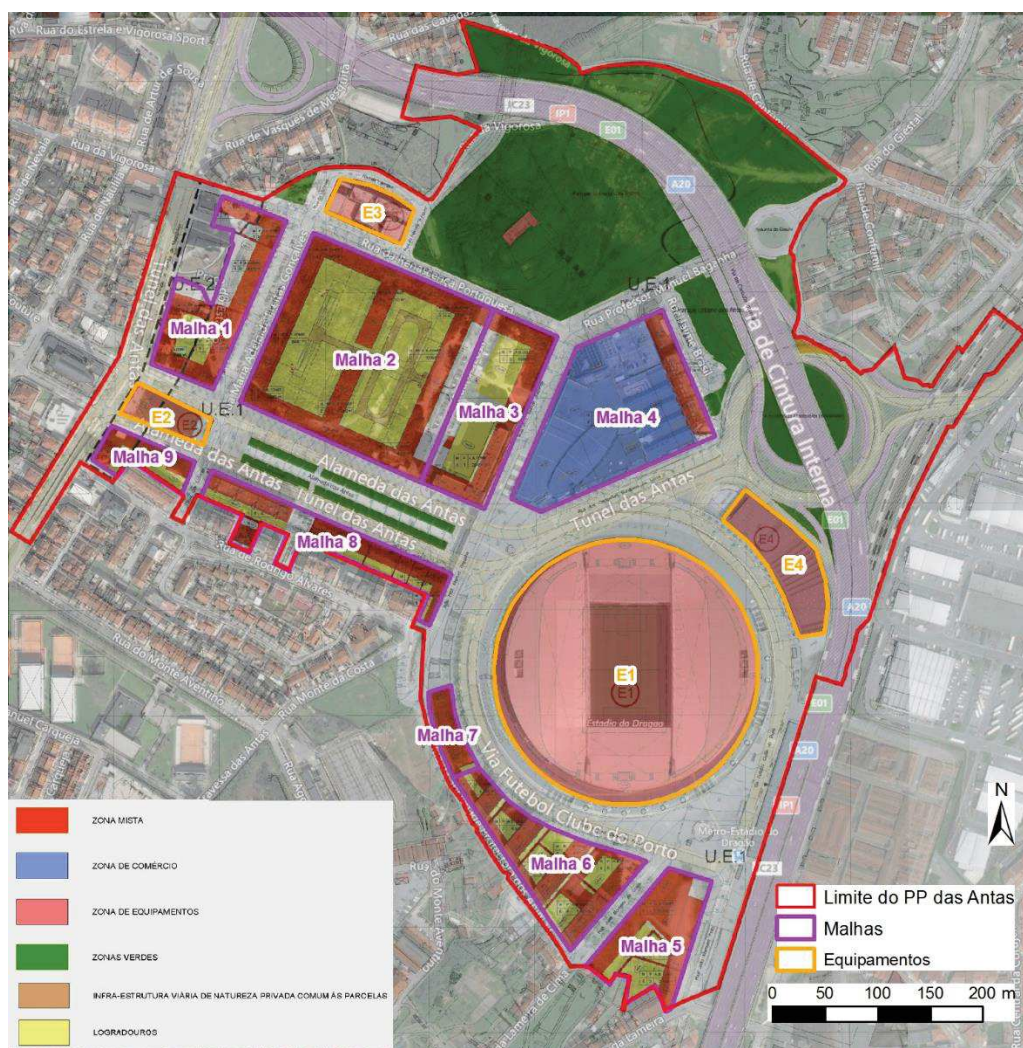


Figura 5.17 – Planta de implantação do PPA.

Para além do PPA, considera-se ainda como ação cumulativa a presença da Via de Cintura Interna (VCI) e a demolição do antigo estádio das Antas.

No Quadro 5.26, apresenta-se uma breve descrição das ações consideradas com efeitos cumulativos.

**Quadro 5.26 – Ações com efeitos cumulativos**

Projetos/Ações	Descrição	Passada	Presente	Futura
Zonas Mistas	<p>A zona mista considerada no PPA corresponde fundamentalmente a áreas de habitação, podendo coexistir com áreas de comércio, serviços, equipamentos complementares e indústria compatível do tipo 3, sendo constituída por 8 malhas, em que a malha 2 diz respeito ao projeto de loteamento urbano em avaliação.</p> <p>Nas restantes 7 malhas, a capacidade de construção em termos de área bruta de construção é de 210.815 m<sup>2</sup> os quais se distribuem da seguinte forma e distribuídos por 27 lotes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malha 1 – 31.435 m<sup>2</sup></li> <li>• Malha 3 – 40.331 m<sup>2</sup></li> <li>• Malha 5 – 40.288 m<sup>2</sup></li> <li>• Malha 6 – 33.363 m<sup>2</sup></li> <li>• Malha 7 – 13.732 m<sup>2</sup></li> <li>• Malha 8 – 39.011 m<sup>2</sup></li> <li>• Malha 9 – 9.655 m<sup>2</sup></li> </ul> <p>Do total de lotes para fins habitacionais estão construídos apenas 6 edifícios, um na malha 3, 4 na malha 6 e um na malha 8.</p> <p>Estes 6 edifícios, com os seus respetivos utilizados/moradores incrementaram o volume de tráfego nesta área.</p> <p>A sua ocupação foi responsável por uma área bruta de construção de cerca de 54.700 m<sup>2</sup>, e conseqüentemente pela impermeabilização dos solos.</p>	✓	✓	✓
Zona de Comércio	<p>A zona de comércio corresponde à malha 4 do PPA a qual inclui o Centro Comercial da Alameda das Antas e o HotelAC Porto e um edifício de habitação os quais já se encontram construídos com uma área bruta de construção de 69.779 m<sup>2</sup>, dos quais 40.613 m<sup>2</sup> correspondem ao centro comercial da Alameda das Antas. Os restantes 29.166 m<sup>2</sup>, correspondem a um hotel com 12 pisos e um edifício de habitação, comércio e serviços com 12 pisos.</p> <p>A zona comercial é responsável pela movimentação de volume de tráfego considerável.</p> <p>A quando da construção/ocupação da malha 4 foi responsável pela impermeabilizada de aproximadamente 19.890 m<sup>2</sup>.</p>	✓	✓	✓
Zona de equipamentos	<p>A zona de equipamentos do PPA inclui 4 áreas para construção de equipamentos estando 3 já construídos, nomeadamente, o estádio do Dragão (E1), a escola Básica das Antas (E3) e o edifício da estação do metro do Porto (E4).</p> <p>Quanto ao equipamento E2, encontra-se por construir desconhecendo-se até à data que tipo de equipamento que será instalado.</p> <p>Dos equipamentos já construídos, destaque-se o estádio de futebol com capacidade para 50.948 pessoas. Ocasionalmente é responsável pela afluência de um número significativo de espetadores, sendo que muitos deles se deslocam em viaturas próprias. O estádio possui dispõe de estacionamento subterrâneo com 1.186 lugares.</p> <p>O estádio foi o primeiro edifício a ser construído tendo artificializado uma área considerável. Os restantes equipamentos, de área bastante menor, são responsáveis pela geração de tráfego. Contudo, no caso da escola o tráfego ocorre sobretudo nos períodos de ponta., quanto ao edifício associado à estação do Metro permite uma alternativa ao transporte individual estando dotado de um parque de estacionamento com 866 lugares.</p>	✓	✓	✓

Projetos/Ações	Descrição	Passada	Presente	Futura
Zonas verdes	Quanto às zonas verdes, o PPA considera 3 áreas: Parque Urbano das Antas; Passeio Central da Alameda e Áreas verdes complementares. Estas áreas já se encontram implantadas. Contudo, destaca-se pela sua dimensão o Parque Urbano da Antas o qual ainda não foi objeto de requalificação, mas que atualmente apresenta uma densidade arbórea considerável, que dependendo do seu tratamento futuro poderá funcionar como uma área de lazer proporcionando qualidade de vida da população e de mitigação de CO <sub>2</sub>	✓	✓	✓
Espaços de circulação de tráfego	Os espaços de circulação correspondem à rede de estradas previstas no PPA e à Via de Cintura Interna. As infraestruturas contempladas no PPA estão todas já implementadas bem como o nó de acesso à VCI junto ao estádio. Estas intervenções foram responsáveis pela artificialização dos solos e permitiu uma alternativa de acesso à área em estudo, com reflexos no aumento da circulação de tráfego automóvel.	✓	✓	✓
Estádio das Antas	Demolição do estádio contribuiu para a diminuição da área artificializada. Após este processo o espaço que ficou disponível foi alvo de deposição de volumes de terras provenientes de outras obras de construção civil tendo gerado um passivo ambiental.	✓		
Loteamento urbano da Malha 2	A ocupação de 29.467 m <sup>2</sup> com uma capacidade de área bruta de construção de 103.512 m <sup>2</sup> , disponibilizará no futuro 1150 fogos, que se irá refletir no acréscimo da circulação rodoviária e na artificialização dos solos.			✓

#### Caracterização das componentes ambientais significativas e relação com as ações

Na contextualização da presente análise importa salientar que a área de estudo tem vindo a ser artificializada ao longo das últimas décadas, para dar lugar a novos usos e atividades.

Esta área anteriormente ocupada pelo antigo Estádio das Antas, onde existia na época uma carência de funções e espaços de referência, má articulação com os territórios confinantes, zona muito acidentada, muito condicionada pela presença de vazios e construções abandonadas (como indústrias desativadas e Matadouro Principal), barreiras criadas pelos nós rodoviários e ferroviários, bairros problemáticos contíguos e em geral, a presença de uma malha urbana labiríntica (Arruda, 2009).

Com a aprovação e implementação do PPA, o estádio é realocado para uma área a sudeste, libertando terrenos para outras funções, nomeadamente habitacionais, comércio e serviços, gerando uma nova dinâmica local.

Com a realocação do estádio, e o desenvolvimento de novos usos/atividades, assiste-se a uma intensificação da urbanização da área do PPA, com a construção de uma área comercial, novas áreas residenciais e abertura de novas acessibilidades.

Estas intervenções, permitiram requalificar uma área de construções abandonadas, mas também a incrementar a artificialização dos solos.

Face aos anteriores usos (indústrias desativadas e Matadouro Principal), é expectável que alguns dos solos pudessem estar contaminados. Neste âmbito, a implementação do PPA contribui para requalificação da área, com a remoção de solos para locais adequados.

No entanto, de referir que no local do antigo Estádio das Antas, foi criado um passivo ambiental de resíduos de construção e demolição, os quais se devem provavelmente à deposição nesse local de resíduos de outras obras de construção.

Ao longo dos anos, com a dinamização e implantação do PPA e com a abertura da VCI à área do plano, foi-se assistindo à transformação do uso do solo tendo sido criada uma nova centralidade,

e, por conseguinte, um importante polo de atração e geração de tráfego, nomeadamente, com a construção do Estádio do Dragão e Centro Comercial da Alameda.

O incremento de tráfego nesta área tem repercussões ao nível da qualidade do ar e ambiente sonoro.

Ao nível da qualidade do ar, segundo o inventário das emissões, contactou-se que o setor residencial, comércio e serviços, tem um peso relevante nas emissões de vários poluentes. Paralelamente, com o aumento do volume de tráfego, constata-se que atualmente já se verifica um incumprimento do valor limite de NO<sub>2</sub>.

Ao nível do ambiente sonoro, constatou-se através das medições efetuadas, que existe um ponto (P4 - Alameda das Antas) onde os níveis sonoros no período diurno são iguais aos níveis de exposição máxima admissíveis e no período noturno ligeiramente acima dos níveis de exposição máxima admissíveis.

Contudo, de salientar que a área de intervenção do Plano se encontra bem servida de transportes públicos, existindo várias linhas de autocarros que permitem a ligação às diferentes áreas do município do Porto e fora dele. Destaca-se ainda o metropolitano do Porto, cuja estação das Antas serve 3 linhas de metro. Face disponibilidade de transportes públicos existentes, a área de implantação encontra-se bem servida de transportes públicos, permitindo aos residentes da área de implantação acederem a qualquer ponto do município e outros municípios vizinhos.

Outro aspeto a destacar, diz respeito à concretização dos espaços verdes os quais contribuem para a qualidade ambiental e qualidade de vida da população. A este nível destaca-se a área verde que se desenvolve no quadrante norte do PPA. De acordo com o PPA, esta área corresponderá ao Parque Urbano das Antas o qual será requalificado pela Câmara Municipal do Porto.

Atualmente, apresenta uma importante densidade arbórea, com presença de espécies sobretudo exóticas invasoras com destaque para as acácias.

A requalificação desta área em Parque Urbano, contribuirá para a qualificação da paisagem urbana, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das populações.

#### Avaliação dos efeitos cumulativos

Considerando o efeito das ações em análise sobre os recursos em causa, destacam-se os seguintes aspetos a ter em atenção na ótica da avaliação dos efeitos cumulativos:

- Artificialização de solos;
- Acréscimo do volume de tráfego.

No Quadro 5.27 são sintetizados os principais efeitos cumulativos de cada uma das ações sobre os recursos considerados.

**Quadro 5.27** – Tipos de efeitos sobre as componentes valorizadas na área de estudo

Efeito das ações (passadas, presentes e futuras)	Recurso	Vertente	Efeito Cumulativo
As sucessivas ocupações da área do PPA, incrementaram significativamente a impermeabilização dos solos, por via da sua ocupação de uma área degradada por outros usos, nomeadamente, residencial, comércio e serviços.			
Paralelamente a demolição do estádio das antas e a conseqüente deposição de resíduos de construção de outras obras de construção civil provocaram a contaminação dos solos a qual constitui atualmente um passivo ambiental, sobretudo na área de implantação do Loteamento urbano da malha 2 do PPA.	Solos	Qualidade	Positivo Muito Significativo
Com a construção do projeto em análise, os solos contaminados serão removidos, processando-se assim a recuperação ambiental da malha 2 do PPA.			

Efeito das ações (passadas, presentes e futuras)	Recurso	Vertente	Efeito Cumulativo
Com a implementação e respetiva conclusão do PPA, a área de intervenção do Plano contará com uma área bruta de construção total de 381.106 m <sup>2</sup> , o que se antevê, elevará de forma significativa o número de população residente na área em avaliação. Embora não se antevê que a totalidade da área disponível seja exclusivamente para novos residentes, albergando residentes que antes residiam noutros pontos da cidade, é expectável que o volume de tráfego, no local, aumente significativamente. Apesar da área se encontrar bem servida de transportes públicos não se antevê a curto prazo uma mudança de hábitos no uso de transportes. Contudo, tendo em conta o Plano Nacional da Ação para as Renováveis, que estabeleceu medidas ao nível mobilidade elétrica, estima-se que os veículos elétricos cresçam a uma taxa de 29%, contribuindo para reduzir as emissões automóveis, bem como o ruído.	Ar	Qualidade	Negativo Significativo
De salientar, que a requalificação da zona verde que corresponde ao Parque Urbano das Antas, contribuirá para minimizando os impactes decorrentes da urbanização. De facto, a proximidade de espaços verdes apresenta benefícios a vários níveis, com destaque para a regularização climática, conforto ambiental, promovendo o bem-estar das populações.	Ruído	Níveis sonoros	Negativo Significativo

Relacionando agora os efeitos do projeto de loteamento urbano da Malha 2 com os provocados pelas restantes ações consideradas e acima avaliadas verifica-se que o projeto em avaliação:

- Contribuirá para resolver o passivo ambiental dos solos da área da Malha 2. No entanto, cerca de 77% será impermeabilizada;
- Contribuirá para as alterações na qualidade Ar e emissão de Ruído, na medida em que o número de residentes registará um acréscimo significativo;

#### Identificação de medidas de minimização

Os impactes cumulativos aqui considerados significativos que ocorrem na área em estudo são fruto de um conjunto de atividades que não são diretamente imputadas ao projeto de loteamento em avaliação, pelo que, não cabe aqui identificar quaisquer medidas necessárias à mitigação dos impactes cumulativos existentes as quais terão que ser implementadas por outras entidades responsáveis pela gestão do território em questão.

Contudo, ao nível dos solos, e apesar de se tratar de um impacte positivo, para que o mesmo seja bem-sucedido, no capítulo seguinte recomenda-se a apresentação e implementação de um plano de gestão de resíduos.

### **5.15 Síntese dos impactes do projeto**

Da análise anteriormente realizada verifica-se que apesar da construção e funcionamento do loteamento urbano da Malha 2 do PPA implicarem a ocorrência de uma grande diversidade de impactes negativos em diversas componentes ambientais, a grande maioria desses impactes face às características do local de implantação do projeto, são impactes que quanto ao seu significado variam entre o insignificante e o pouco significativo (Quadro 5.28).

Na fase de construção a maioria dos impactes apresentam-se como de ocorrência temporária na medida em que apenas ocorrem enquanto as atividades construtivas decorrerem, os quais cessarão com o fim do período de construção.

Os impactes que se consideram permanentes nesta fase estão associados sobretudo aos fatores ambientais geológicos/geomorfológicos, solos e ecologia na medida em que a movimentação de terras permanentemente a condição geomorfológica local, o uso do solo e os habitats aí existentes.

Na fase de construção destaca-se ainda a ocorrência de impactes positivos, ainda que temporários ao nível da População e saúde humana (emprego/atividade económica).

Ao nível do ordenamento do território de referir que segundo a carta de ordenamento do PDM do Porto, o local da implantação do loteamento urbano da Malha 2 do PPA insere-se na categoria de 'Áreas de edificação isolada com prevalência de habitação coletiva'. Acresce que o PDM definiu esta área como Unidade Operativa de Planeamento e Gestão, que de acordo com o regulamento do PDM, o conteúdo programático corresponde ao definido pelo Plano de Pormenor das Antas, pelo que a urbanização e a edificação deve processar-se em conformidade com o mesmo.









Neste contexto, o impacte ao nível do ordenamento do território é positivo na medida em que existe compatibilidade com os instrumentos de gestão territorial.

Desta forma, no Quadro 5.28 apresenta-se uma síntese dos impactes associados à fase de construção.

**Quadro 5.28 - Síntese dos impactes decorrentes da fase de construção.**

Impacte	Duração	Magnitude	Intensidade	Significância
Desmante do substrato	Permanente	Moderada	Muito baixa	Insignificante
Alteração geomorfológica do terreno	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
Componente geotécnica do maciço	Permanente	Reduzida	Baixa	Insignificante
Contaminação das águas subterrâneas	Temporário	Reduzida	Muito baixa	Insignificante
Alteração da qualidade da água (estaleiro)	Temporário	Reduzida	Muito baixa	Insignificante
Desvio conduta	Permanente	Moderada	Muita baixa	Insignificante
Alteração dos níveis de qualidade do Ar	Temporário	Reduzida	Muito baixa	Insignificante
Alteração dos níveis sonoros em todos os pontos de medição	Temporário	Reduzida	Média	Pouco significativo
Destruição da flora/vegetação	Permanente	Reduzida	Muito baixa	Insignificante
Destruição de habitat da fauna	Permanente	Reduzida	Muito baixa	Insignificante
Mortalidade de espécimes e Incremento da perturbação sobre as espécies	Permanente	Reduzida	Muito baixa	Insignificante
Impacte visual da obra	Temporário	Reduzida	Média	Pouco significativo
Fomento do emprego	Temporário	Moderada	Baixa	Pouco significativo
Perturbações no tráfego (obra/circulação de veículos pesados)	Temporário	reduzida	Média	Pouco significativo

Legenda de cores:

	Impactes positivos insignificantes		Impactes negativos insignificantes
	Impactes positivos pouco significativos		Impactes negativos pouco significativos
	Impactes positivos significativos		Impactes negativos significativos
	Impactes positivos muito significativos		Impactes negativos muito significativos

Na fase de funcionamento, praticamente todos os impactes identificados tem carácter permanente na medida em que ocorrerão enquanto o projeto estiver em funcionamento (Quadro 5.29).

Uma parte dos impactes tem um efeito negativo, mas insignificante. No entanto, destaca-se a presença de impactes negativos significativos, relacionados com a alteração da qualidade do Ar e









das condições microclimáticas. De salientar, que ao nível das condições microclimáticas o impacto será ocasional, com consequência no bem-estar da comunidade local.

De referir ainda, pela positiva, o impacto significativo na artificialização dos solos, uma vez que se trata de uma área que já foi artificializada, e com registos de contaminação dos solos. Com a implantação do loteamento urbano, a movimentação de terras conduzirá à remoção dos solos, atualmente contaminados, para destino adequado. No mesmo sentido, salienta-se o impacto positivo significativo ao nível da mitigação das alterações climáticas.

**Quadro 5.29 - Síntese dos impactes decorrentes da fase de funcionamento**

<b>Impacte</b>	<b>Duração</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Significância</b>
Condições microclimáticas	Ocasional	Moderada	Média	Significativo
Mitigação das alterações climáticas	Permanente	Elevada	Baixa a média	Significativo a Muito Significativo
Diminuição da recarga aquífera	Permanente	Moderada	Muito baixa	Insignificante
Sobre-exploração das águas subterrâneas	Ocasional	Moderada	Muito baixa	Insignificante
Alteração da qualidade da água (edificado)	Permanente	Reduzida	Muito baixa	Insignificante
Escoamento superficial	Permanente	Moderado	Muito baixa	Insignificante
Alteração dos níveis de qualidade do Ar	Permanente	Moderada	Média	Significativo
Alteração dos níveis sonoros nos pontos P3 e P4	Permanente	Reduzida	Muito baixa	Insignificante
Alteração dos níveis sonoros nos pontos P1 e P2	Permanente	Moderada	Muito baixa	Insignificante
Artificialização dos solos	Permanente	Moderada	Média	Significativo
Impacte visual do edificado	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco Significativo
Fomento do emprego	Permanente	Moderada	Muito baixa	Insignificante
Perturbações na mobilidade	Permanente	Moderada	Baixa	Pouco significativo
Bem-estar da comunidade local	Ocasional	Moderada	Média	Significativo

Legenda de cores:

	Impactes positivos insignificantes		Impactes negativos insignificantes
	Impactes positivos pouco significativos		Impactes negativos pouco significativos
	Impactes positivos significativos		Impactes negativos significativos
	Impactes positivos muito significativos		Impactes negativos muito significativos



## 6. Medidas de Mitigação e Recomendações

Segundo os Princípios da Melhor Prática em Avaliação de Impacte Ambiental (IAIA/IEA, 1999<sup>22</sup>) “o processo de AIA deve providenciar a mitigação e a gestão de impactes - para estabelecer as medidas necessárias para evitar, minimizar ou compensar os impactos adversos previstos e, quando adequado, para incorporar estas medidas num plano ou num sistema de gestão ambiental”.

"Mitigação" inclui:

- Evitar o impacte através da não realização de determinada ação ou partes de uma ação;
- Minimizar os impactes através da limitação do grau ou magnitude da ação ou da sua concretização;
- Retificar o impacte através da reparação, reabilitação ou restauro do ambiente afetado;
- Reduzir ou eliminar o impacte ao longo do tempo através de operações de preservação ou manutenção durante o tempo de vida da ação;
- Compensar o impacte através da realocização ou da criação de recursos ou ambientes de substituição.

De acordo com esta definição, as medidas de mitigação incluem medidas preventivas (que pretendem evitar um impacte), medidas minimizadoras (que pretendem reduzir um impacte) e medidas compensatórias (que pretendem compensar um impacte não evitável).

Face à avaliação de impactes realizada no capítulo anterior apresenta-se de seguida um conjunto de medidas de mitigação que incluem medidas preventivas e medidas minimizadoras do impacte.

Tratando-se de um loteamento, cujo projeto em análise consiste na preparação do terreno e construção das respetivas infraestruturas, as medidas são apresentadas, maioritariamente, para o conjunto de ações associadas à fase de construção.

Deste modo, as medidas de mitigação e recomendações são organizadas tendo em conta a atividade causadora de impacte e tendo em conta a fase, facilitando assim a sua operacionalização:

- Fase de preparação prévia à execução das obras;
- Fase de construção;
- Fase pós construção;
- Fase de Funcionamento;

Todas as medidas são numeradas por ordem sequencial da sua apresentação.

No Capítulo 6.2 far-se-á a correspondência de cada uma das medidas propostas com o fator ambiental cujo impacte se pretende mitigar.

### 6.1 Lista de medidas propostas

Antes do início das obras é necessário ter em conta a preparação de um conjunto de ações que deverão ser desenvolvidas antes da obra se iniciar, a saber:

- M1 - Desenvolver os estudos complementares adequados para a correta classificação dos solos como resíduo, permitindo assim a instrução do processo para todos os solos abrangidos pela

<sup>22</sup> 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](http://www.iaia.org)). Tradução portuguesa disponível em [www.redeimpactos.org](http://www.redeimpactos.org).

operação de descontaminação. Estes estudos devem ter especial enfoque no sector SE da área de implantação de projeto.

- M2 – Deve ser instruído o pedido de licenciamento da operação de descontaminação dos solos para dar cumprimento à Portaria nº 1023/2006, de 20 de setembro e subsequentes alterações.
- M3 - Elaborar um Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos da obra e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar aquando da sua realização. Do PAAO deverão fazer parte um Plano de Gestão de Resíduos em Obra e um Plano de Gestão do Estaleiro. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PAAO comprometem o empreiteiro e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto. As medidas aqui apresentadas para a fase de construção e para a fase posterior à construção da obra devem ser incluídas no PAAO.
- M4 - O Plano de Gestão de Resíduos (PGR), deve considerar todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.
- M5 - Divulgar o programa de execução das obras quer às populações residentes na área envolvente, quer às entidades envolvidas em operações de socorro e proteção civil, nomeadamente os Corpos de Bombeiros, às Autoridades de Segurança e o Serviço Municipal de Proteção Civil. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações das acessibilidades.
- M6 - Implementar e manter um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas, informação sobre o projeto, atendimento de eventuais sugestões e reclamações. Esta ação deverá ser implementada no momento em que se divulga o programa de execução das obras à população e deverá funcionar no decurso da construção do loteamento.

### 6.1.1 Fase de Construção

As medidas propostas organizam-se de acordo com a ação/atividade suscetível de causar impacto, nomeadamente:

- Desmatação e limpeza;
- Movimentações de terras (escavações, aterros e terraplenagens);
- Instalação/funcionamento/desativação do estaleiro;
- Circulação de veículos pesados/funcionamento de máquinas.

Identificam-se ainda um conjunto de medidas denominadas de 'Medidas de carácter geral', as quais não estão associadas apenas uma ação/atividade em concreto, generalizando-se à globalidade da obra.

#### Medidas de carácter geral

- M7 - Acompanhamento arqueológico de todas as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, áreas de empréstimo). O acompanhamento deverá ser continuado e efetivo pelo que, se existir mais que uma frente de obra a decorrer em simultâneo, terá de se garantir o acompanhamento de todas as frentes por uma equipa devidamente credenciada para o efeito pela DGPC.
- M8 - Executar as operações de construção, sobretudo as mais ruidosas, e transporte de materiais entre as 08h00 e as 20h00 (conforme estabelecido no artigo 14º do Regulamento Geral do Ruído), evitando-se desta forma a perturbação das populações vizinhas.

- M9 - O eventual corte de acessos, desvios de tráfego e outras alterações à circulação de tráfego, após autorizados pelas entidades competentes, deverão ser comunicados atempadamente às populações e ser objeto de alternativas adequadas.

#### Desmatação e limpeza

Antes do início das movimentações de terras (escavações e aterros) é necessário proceder à devida desmatação, limpeza e demolição de infraestruturas existentes. Esta ação decorrerá no início da obra:

- M10 – Os materiais resultantes da desmatação, limpeza e demolição de infraestruturas existentes deve estar contemplados no Plano de Gestão de Resíduos.

#### Movimentação de terras (escavações, aterros e terraplenagens)

- M11 - A movimentação de terras deverá ser feita se possível fora da época das chuvas para minimizar os processos erosivos.
- M12 – As terras sobrantes das escavações a realizar devem ser transportadas em camião utilizando lona de cobertura.
- M13 - As terras sobrantes devem ser depositadas em zona controlada não localizada em área onde atualmente não existem as espécies exóticas invasoras identificadas na área de estudo.
- M14 – As terras sobrantes que não possam ser aproveitadas devido a vestígios de contaminação, devem ser armazenadas em locais que evitem a contaminação de solos e de águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até serem encaminhadas para destino final adequado.
- M15 – Durante o armazenamento temporário das terras, deve efetuar-se a sua proteção com coberturas impermeáveis e devem ter uma altura que garante a sua estabilidade.

#### Instalação/funcionamento/desativação do estaleiro

A instalação do estaleiro será efetuada logo no início das obras sendo desativado no final. Como medidas que permitam mitigar eventuais impactes decorrentes do funcionamento do estaleiro propõem-se:

- M16 - O estaleiro deve possuir instalações sanitárias amovíveis em número adequado ao número de pessoas presentes na obra procedendo-se à recolha das águas residuais domésticas em tanques ou fossas estanques e posterior encaminhamento para tratamento.
- M17 - Todos os locais de depósito de combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias deverão ser impermeabilizados e dispor de drenagem para tanques de retenção adequadamente dimensionados para poderem reter o volume máximo de contaminante suscetível de ser derramado acidentalmente.
- M18 - Todas as áreas de estacionamento de veículos pesados no estaleiro deverão ser impermeabilizadas, e deverão possuir um sistema de drenagem para caixas de separação de óleos ou em alternativa condução das escorrências para um sistema de tratamento das águas residuais do estaleiro.
- M19 - 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.
- M20 - As águas residuais provenientes da lavagem das autobetoneiras, devem ser descarregadas em bacias de decantação dedicadas.
- M21 - No estaleiro deverão existir meios de limpeza imediata para o caso de ocorrer um derrame de óleos ou combustíveis ou outros produtos perigosos, devendo os produtos derramados e/ou utilizados para a recolha dos derrames a ser tratados como resíduos.

- M22 - Após conclusão das obras, o estaleiro deve ser totalmente desmontado, garantindo a total remoção dos escombros, escórias e ou resíduos que deverão ser imediatamente transportados para destino adequado.

#### Circulação de veículos pesados/funcionamento de máquinas

O número de veículos pesados associado à construção do loteamento não se encontra atualmente pré-definido. No entanto, prevê-se que a circulação mais intensa (maior número de veículos em simultâneo) ocorra no período em que se procede à movimentação de terras. Sendo o acesso direto ao local da obra a rua Ilse Losa, propõem-se as seguintes medidas:

- M23 – A maquinaria pesada deverá circular apenas no interior da área de intervenção e/ou em áreas já infraestruturadas na envolvente.
- M24 - A velocidade de circulação dos veículos, especialmente nas áreas não pavimentadas deverá ser baixa ( $\leq 30$  km/h);
- M25 - Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.
- M26 - Assegurar que os caminhos ou acessos não fiquem obstruídos ou em más condições de circulação, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.
- M27 - Efetuar a aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras que afetam as populações.
- M28 - O transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado, deverá ser efetuado em camiões fechados, ou no caso de serem transportados em camiões de caixa aberta, deverão estar cobertos por uma lona.
- M29 – A saída dos veículos das zonas de estaleiro e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequado.
- M30 - 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.
- M31 - Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização dos riscos de contaminação dos solos e das águas.

#### **6.1.2 Fase pós-construção**

- M32 - Após a conclusão dos trabalhos, dever-se-á proceder à desativação total da área afeta à obra, com a desmontagem do estaleiro e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros.
- M33 - Proceder à recuperação dos acessos locais à obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.
- M34 - Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.

### 6.1.3 Fase de Funcionamento

As medidas propostas nesta fase destinam-se ao edificado que irá ocupar o loteamento, bem como á sua utilização.

- M35 - Avaliar o potencial de utilização da água subterrânea para rega dos espaços verdes. Em fase de projeto de execução do edificado deverá ser avaliada a necessidade de dimensionamento de uma estrutura de armazenamento de distribuição de água captada.
- M36 - Dotar os espaços de estacionamento com lugares para carregar carros elétricos, por forma a incentivar o uso de veículos menos ruidosos.
- M37 – Criar nas caves dos edifícios um parque de estacionamento para bicicletas e outros meios de mobilidade suave.
- M38 - Os equipamentos a adquirir, não identificados em fase de projeto, com emissões para o exterior, deverão ser submetidos a manutenção e revisão periódica de modo a garantir o cumprimento dos limites legais de emissão sonora.
- M39 - A atenuação do efeito de canalização de vento poderá ser conseguida através de uma plantação adequada de árvores ao longo das Ruas da Renascença Portuguesa e Maria Adelaide Freitas Gonçalves, por forma atenuar a intensidade do vento.
- M40 – Avaliar o potencial das coberturas verdes nos edifícios que serão projetados. As coberturas verdes apresentam claras vantagens na gestão das águas pluviais, nas melhorias estéticas, na moderação do efeito urbano - Ilha de Calor. A implementação da medida 41 vantagens e benefícios da colocação de coberturas verdes, nomeadamente:
  - **Melhorias estéticas**
    - As cobertura verdes em espaço urbano dão qualidade estética ao ambiente construído e aumentam as oportunidades de investimento.
  - **Diminuição de resíduos.** As coberturas verdes podem contribuir para a diminuição da degradação dos materiais do edifício e consequente redução dos mesmos para depósito em aterros sanitários, através de:
    - Prolongando a vida útil das membranas de impermeabilização, reduzindo o desperdício associado.
    - Usando materiais reciclados no meio de cultivo.
    - Prolongando a vida útil dos sistemas de aquecimento, ventilação através da diminuição do uso dos mesmos.
  - **Gestão das águas pluviais**
    - Com a aplicação de cobertura verdes, a água é armazenada pelo substrato e depois absorvida pelas plantas de onde é devolvida à atmosfera por transpiração e evaporação.
    - No verão, os telhados verdes podem reter 70-90% da precipitação que cai sobre eles. No inverno, os telhados verdes podem reter entre 25-40% da precipitação que cai sobre eles.
    - As coberturas verdes não apenas retêm a água da chuva, mas também moderam a temperatura da água e atuam como filtros naturais para qualquer água que escorra.
    - As coberturas verdes reduzem a quantidade de escoamento de águas pluviais e também atrasam o tempo em que o escoamento ocorre, resultando em menor stresse nos sistemas de esgoto em períodos de pico de fluxo.

- **Moderação do efeito urbano**
  - Através do ciclo diário de orvalho e evaporação, as plantas em superfícies verticais e horizontais conseguem resfriar as cidades durante os meses quentes do verão e reduzir o efeito Ilha de Calor Urbana.
  - As coberturas verdes também podem ajudar a reduzir a distribuição de poeira e material particulado por toda a cidade, bem como a produção de poluição atmosférica. Este fator pode ter um papel importante na adaptação das áreas urbanas a um clima futuro com os verões mais quentes.
- **Melhor qualidade do ar**
  - As plantas em coberturas verdes podem capturar poluentes transportados pelo ar, deposição atmosférica e também filtrar gases nocivos.
- **Eficiência energética**
  - O maior isolamento oferecido pelas coberturas verdes pode reduzir a quantidade de energia necessária para moderar a temperatura de um edifício, pois as coberturas são o local de maior perda de calor no inverno e de temperaturas mais quentes no verão.
- **Redução de ruído**
  - As coberturas verdes apresentam excelente atenuação de ruído, especialmente para sons de baixa frequência.
- **Marketing**
  - As coberturas verdes podem aumentar a comercialização de um edifício. Eles são um símbolo facilmente identificável do movimento de construção verde e podem servir de incentivo para os interessados nos múltiplos benefícios oferecidos pelas coberturas verdes.
  - As coberturas verdes, como parte do movimento de construção verde, foram identificados como facilitadores, nas vendas, contratos de aluguer.
- M41 – recomenda-se que os projetos dos edifícios de cada lote incluam um conjunto de medidas para maximizar a sua eficiência hídrica, nomeadamente:
  - Desenvolvimento de instrumentos de promoção da eficiência hídrica como a “certificação hídrica” e a rotulagem hídrica, através da escolha de dispositivos com baixo consumo;
  - Instalação de autoclismos com dupla descarga;
  - Diminuição do consumo da água, restringindo o seu uso, através da aplicação de medidas e da instalação de equipamentos de poupança de água;
  - Aumento da eficiência operacional dos sistemas de abastecimento de água e saneamento, através de sistemas e equipamentos certificados;
  - Aproveitamento e tratamento adequado das águas pluviais das coberturas e espaços de logradouro, respeitando critérios económicos, técnicos e ambientais, para posterior reutilização na rega dos espaços verdes, nos autoclismos das sanitas e nas torneiras de lavagem para limpeza dos pavimentos;
  - Aproveitamento e tratamento adequado das águas cinzentas dos lavatórios e duchas para posterior reutilização na rega das áreas verdes;
  - Irrigação das áreas verdes através de sistemas eficientes de gotejadores;

- Utilização de sensores de pluviosidade nas áreas verdes;
- Melhoria e consolidação da monitorização da gestão da água, com enfoque na deteção de fugas;
- Manutenção adequada e periódica, promovendo assim a redução das perdas de água nos sistemas de adução e distribuição.

## 6.2 Eficácia das medidas propostas e impactes residuais

No Quadro 6.1 apresentam-se os objetivos e âmbito de atuação de cada uma das medidas propostas o que permitirá avaliar a sua eficácia e identificar os impactes residuais

**Quadro 6.1** - Âmbito de atuação das medidas de mitigação propostas.

Medida	Objetivos/âmbito de aplicação	Componente
<b>Fase de preparação prévia à execução das obras</b>		
Desenvolver os estudos complementares adequados para a correta classificação dos solos como resíduo, permitindo assim a instrução do processo para todos os solos abrangidos pela operação de descontaminação. Estes estudos devem ter especial enfoque no sector SE da área de implantação de projeto.	Contribui para a correta identificação dos solos contaminados bem como os respetivos volumes.	Solos
Deve ser instruído o pedido de licenciamento da operação de descontaminação dos solos para dar cumprimento à Portaria nº 1023/2006, de 20 de setembro e subsequentes alterações.	Identificação dos operadores licenciados e assumir o respetivo, encaminhamento e tratamento	
Elaborar um Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) que inclua todas as medidas apresentadas para a fase de construção e para a fase posterior à construção da obra.	Comprometer o empreiteiro e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto.	Todas as componentes à exceção do Ordenamento do Território
Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos (PGR).	Promove medidas de boa prática de gestão de resíduos contribuindo para a <u>prevenção</u> de situações de derrames/deposição de resíduos no ambiente e/ou <u>minimização</u> de impactes associados à gestão de resíduos	Solos, Hidrogeologia, Recursos Hídricos Superficiais População e Saúde humana
Divulgar o programa de execução das obras quer às populações residentes na área envolvente, quer às entidades envolvidas em operações de socorro e proteção civil, nomeadamente os Corpos de Bombeiros, às Autoridades de Segurança e o Serviço Municipal de Proteção Civil. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações das acessibilidades.	Esta medida pretende informar a população e as entidade envolvidas sobre o início dos trabalhos bem como da sua calendarização permitindo a tomada de medidas preventivas por parte da própria população face ao decurso da obra.	População e Saúde humana

<b>Medida</b>	<b>Objetivos/âmbito de aplicação</b>	<b>Componente</b>
Implementar e manter um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas, informação sobre o projeto, atendimento de eventuais sugestões e reclamações. Esta ação deverá ser implementada no momento em que se divulga o programa de execução das obras à população e deverá funcionar no decurso da construção do loteamento.	Esta medida disponibiliza à população uma forma desta poder apresentar e justificar eventuais reclamações as quais poderão ser geridas pelo dono da obra e eventualmente incorporadas, bem como permitir que os cidadãos sejam participantes ativos na proteção dos valores naturais.	População e saúde humana
<b>Fase de construção</b>		
<b>Medidas de carácter geral</b>		
Acompanhamento arqueológico integral de todas as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, áreas de empréstimo).	<u>Previne</u> potenciais afetações sobre valores patrimoniais eventualmente presentes na área de expansão e promove a preservação harmoniosa de elementos patrimoniais cuja integridade possa ser salvaguardada, numa perspectiva de valorização ou recuperação.	Património arqueológico e construído
Executar as operações de construção, sobretudo as mais ruidosas, e transporte de materiais entre as 08h00 e as 20h00 (conforme estabelecido no artigo 14º do Regulamento Geral do Ruído), evitando-se desta forma a perturbação das populações vizinhas.	<u>Previne</u> a perturbação sobre as populações vizinhas e também sobre as espécies selvagens com hábitos noturnos	Ambiente sonoro População e Saúde humana Biodiversidade
O eventual corte de acessos, desvios de tráfego e outras alterações à circulação de tráfego, após autorizados pelas entidades competentes, deverão ser comunicados atempadamente às populações e ser objeto de alternativas adequadas.	Esta medida pretende informar a população sobre as alternativas de percurso e antecipar as incomodidades de circulação.	População e Saúde humana
<b>Desmatção e limpeza</b>		
Os materiais resultantes da desmatção, limpeza e demolição de infraestruturas existentes devem estar contemplados no Plano de Gestão de Resíduos.	Contribui para a identificação de todos os resíduos produzidos em fase de obra, e previne situações de deposição de resíduos no ambiente.	Gestão de resíduos
<b>Movimentação de terras (escavações, aterros e terraplanagens)</b>		
A movimentação de terras deverá ser feita se possível fora da época das chuvas para minimizar os processos erosivos	<u>Previne</u> o efeito de erosão hídrica e o arrastamento de solo para as linhas de drenagem	Geologia e Geomorfologia Recursos Hídricos Superficiais Solos
As terras sobrantes das escavações a realizar devem ser transportadas em camião utilizando lona de cobertura	Previne a dispersão de matéria particulada	Qualidade do Ar População e Saúde Humana
As terras sobrantes devem ser depositadas em zona controlada não localizada em área onde atualmente não existem as espécies exóticas invasoras identificadas na área de estudo.	Previne a expansão das espécies invasoras para outros locais/habitas	Biodiversidade



Medida	Objetivos/âmbito de aplicação	Componente
As terras sobrantes quem não possam ser aproveitadas devido a vestígios de contaminação, devem ser armazenadas em locais que evitem a contaminação de solos e de águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até serem encaminhados para destino final adequado.	Previne que em caso de ocorrência de derrames as substâncias de infiltrem evitando alterações à qualidade da água subterrânea e aos restantes solos	Solos Hidrogeologia Recursos hídricos superficiais Gestão de resíduos
Durante o armazenamento temporário das terras, deve efetuar-se a sua proteção com coberturas impermeáveis e devem ter uma altura que garante a sua estabilidade.		
<b>Instalação/funcionamento/desativação do estaleiro</b>		
O estaleiro deve possuir instalações sanitárias amovíveis em número adequado ao número de pessoas presentes na obra procedendo-se à recolha das águas residuais domésticas em tanques ou fossas estanques e posterior encaminhamento para tratamento.	<u>Previne</u> situações de contaminação dos solos e águas	Solos e uso do solo Hidrogeologia Recursos hídricos superficiais População e Saúde humana
Todos os locais de depósito de combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias deverão ser impermeabilizados e dispor de drenagem para tanques de retenção adequadamente dimensionados para poderem reter o volume máximo de contaminante suscetível de ser derramado acidentalmente.	<u>Previne</u> que em situações de derrame acidental as substâncias entrem em contacto com o meio recetor	Solos e uso do solo Hidrogeologia Recursos hídricos superficiais Ordenamento do Território População e Saúde humana
Todas as áreas de estacionamento de veículos pesados no estaleiro deverão ser impermeabilizadas, e deverão possuir um sistema de drenagem para caixas de separação de óleos ou em alternativa condução das escorrências para um sistema de tratamento das águas residuais do estaleiro.	<u>Previne</u> que em situações de derrame acidental as substâncias entrem em contacto com o meio recetor	Solos e uso do solo Hidrogeologia Recursos hídricos superficiais Ordenamento do Território
O estaleiro deve contemplar um espaço devidamente coberto e impermeabilizado para instalação de um Ecoporto 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 <u>prevenção</u> de situações de deposição de resíduos no ambiente e/ou <u>minimização</u> de impactes associados à gestão de resíduos	Solos e Usos do Solo, Recursos Hídricos Superficiais e subterrâneos Ordenamento
As águas residuais provenientes da lavagem das autobetoneiras, devem ser descarregadas em bacias de decantação dedicadas.	<u>Previne</u> a afetação de solos e recursos hídricos subterrâneos por escorrências/derrames associados aos resíduos.	Recursos Hídricos Superficiais e subterrâneos Solos
No estaleiro deverão existir meios de limpeza imediata para o caso de ocorrer um derrame de óleos ou combustíveis ou outros produtos perigosos, devendo os produtos derramados e/ou utilizados para a recolha dos derrames a ser tratados como resíduos.	<u>Minimiza</u> os efeitos de eventuais derrames sobre o meio recetor	Solos Recursos Hídricos Subterrâneos População e Saúde humana

Medida	Objetivos/âmbito de aplicação	Componente
Após conclusão das obras, o estaleiro deve ser totalmente desmontado, garantindo a total remoção dos escombros, escórias e ou resíduos que deverão ser imediatamente transportados para destino adequado.	<u>Previne</u> a ocorrência de situações de poluição pelo abandono da infraestrutura e dos materiais que encerra. Restitui o local ao uso compatível e evita impactes sobre a paisagem.	Solos e Uso do solo Recursos Hídricos Superficiais e subterrâneos Paisagem
<b>Circulação de veículos pesados/funcionamento de máquinas</b>		
A maquinaria pesada deverá circular apenas no interior da área de intervenção e/ou em áreas já infraestruturadas na envolvente.	<u>Minimiza</u> a compactação dos solos no exterior da área de intervenção, bem como as perturbações na circulação local.	Solos População e Saúde humana
A velocidade de circulação dos veículos, especialmente em pavimentos não asfaltados, deverá ser baixa (< 30 km/h).	<u>Minimiza</u> a ocorrência de ressuspensão de poeiras	Qualidade do ar Biodiversidade População e Saúde humana
Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.	<u>Previne</u> situações de acidente rodoviário	População e Saúde humana
Assegurar que os caminhos ou acessos não fiquem obstruídos ou em más condições de circulação, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.	<u>Previne</u> a obstrução das acessibilidades evitando incómodos para a população local	População e Saúde humana
Efetuar a aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados.	<u>Minimiza</u> a ressuspensão de poeiras nas áreas onde existe circulação de maquinaria e mobilizações de terras	Qualidade do ar Biodiversidade População e Saúde humana
O transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado, deverá ser efetuado em camiões fechados, ou no caso de serem transportados em camiões de caixa aberta, deverão estar cobertos por uma lona.	<u>Previne</u> a emissão de material particulado a partir das cargas	Qualidade do ar População e Saúde humana
A saída dos veículos das zonas de estaleiro e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequado.	<u>Previne</u> a emissão de material particulado para a via pública mantendo as condições e circulação adequadas	Qualidade do ar População e Saúde humana
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.	<u>Minimiza</u> a emissão de ruído e gases poluentes	Ambiente sonoro Qualidade do Ar População e Saúde humana

Medida	Objetivos/âmbito de aplicação	Componente
<p>Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização dos riscos de contaminação dos solos e das águas.</p>	<p><u>Previne</u> a ocorrência de situações de risco associadas a derrames e a gestão de substâncias perigosas na área da obra.</p>	<p>Solos e Uso do solo Recursos Hídricos Superficiais e subterrâneos Ordenamento do Território População e Saúde humana</p>
<b>Fase pós-construção</b>		
<p>Após a conclusão dos trabalhos, dever-se-á proceder à desativação total da área afeta à obra, com a desmontagem do estaleiro e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros.</p>	<p><u>Previne</u> a ocorrência de situações de poluição pelo abandono da infraestrutura e dos materiais que encerra. Restitui o local ao uso compatível e evita impactes sobre a paisagem.</p>	<p>Solos e Uso do solo Recursos Hídricos Superficiais e subterrâneos Ordenamento do Território Paisagem</p>
<p>Proceder à recuperação dos acessos locais à obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.</p>	<p>Restitui às áreas adjacentes as características iniciais compatíveis com a disciplina de Ordenamento</p>	<p>Ordenamento do Território População e saúde</p>
<p>Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras.</p>	<p>Previne situações de mau funcionamento das infraestruturas hidráulicas, que em situações de forte pluviosidade minimiza a ocorrência de episódios de inundação.</p>	<p>Alterações climáticas Recursos hídricos superficiais População e Saúde humanas</p>
<b>Fase de funcionamento</b>		
<p>Avaliar o potencial de utilização da água subterrânea para rega dos espaços verdes. Em fase de projeto de execução do edificado deverá ser avaliada a necessidade de dimensionamento de uma estrutura de armazenamento de distribuição de água captada.</p>	<p><u>Minimiza</u> o uso de água potável para outros fins que não o de abastecimento da população</p>	<p>Recursos hídricos superficiais</p>
<p>Dotar os espaços de estacionamento com lugares para carregar carros elétricos, por forma a incentivar o uso de veículos menos ruidosos.</p>	<p><u>Contribui</u> para alteração de hábitos de mobilidade de população para modos suaves.</p>	<p>Ambiente sonoro Qualidade do ar População e saúde humana</p>
<p>Criar nas caves dos edifícios um parque de estacionamento para bicicletas e outros meios de mobilidade suave.</p>		
<p>Os equipamentos a adquirir, não identificados em fase de projeto, com emissões para o exterior, deverão ser submetidos a manutenção e revisão periódica de modo a garantir o cumprimento dos limites legais de emissão sonora</p>	<p><u>Minimiza</u> a emissão de poluentes atmosféricos e de ruído.</p>	<p>Ambiente sonoro Qualidade do ar População e saúde humana</p>
<p>A atenuação do efeito de canalização de vento poderá ser conseguida através de uma plantação adequada de árvores ao longo das Ruas da Renascença Portuguesa e Maria Adelaide Freitas Gonçalves, por forma atenuar a intensidade do vento.</p>	<p>Dentro do espaço urbano, os efeitos das árvores são duplos: por um lado, atuam como um redutor da intensidade de vento para o fluxo médio; por outro, reduzem o transporte turbulento vertical de alta quantidade de movimento, reduzindo significativamente a intensidade do vento nos níveis em que as pessoas vivem.</p>	<p>Clima e alterações climáticas População e saúde humana</p>

Medida	Objetivos/âmbito de aplicação	Componente
Avaliar o potencial das coberturas verdes nos edifícios que serão projetados. As coberturas verdes apresentam claras vantagens na gestão das águas pluviais, nas melhorias estéticas, na moderação do efeito urbano - Ilha de Calor.	<u>Contribui</u> para muitos benefícios públicos, privados oferecendo excelentes soluções de desenho urbano	Paisagem População e saúde humana

De uma forma geral a implementação do conjunto de medidas propostas quer seja das medidas relacionadas com o projeto de execução quer seja das medidas associadas às fases mais operacionais de obra e que no global deverão integrar o PAAO permitem prevenir e minimizar alguns impactes imputados à construção do projeto.

No Quadro 6.2, apresenta-se uma avaliação global relativa à atuação das medidas de mitigação propostas sobre os impactes negativos da fase de construção do projeto.

Face à significância dos impactes associados à fase de construção, que na grande maioria são insignificantes ou pouco significativos, as medidas propostas são na globalidade medidas de boa prática ambiental em fase de obra. Essas medidas não eliminam a totalidade dos impactes uma vez que quando existem ações de obra ocorrem sempre alterações ambientais (eg. emissões de gases, emissão de ruído, alteração da paisagem). A sua implementação é, no entanto, importante como forma de prevenir efeitos de maior intensidade.

**Quadro 6.2** - Avaliação da eficácia das medidas de minimização dos impactes negativos da fase de construção – impactes residuais.

Impacte	Componente afetada	Impactes antes das medidas	Medidas	Impactes pós medidas
Desmonte do substrato		Insignificante	Não mitigável	Insignificante
Alteração geomorfológica do terreno	Geologia e geomorfologia	Pouco significativo	Não mitigável	Pouco significativo
Componente geotécnica do maciço		Insignificante	Não mitigável	Insignificante
Contaminação das águas subterrâneas	Hidrogeologia	Insignificante	M1, M2, M3, M11, M14, M15, M17, M18, M20, M21, M31	Insignificante
Alteração da qualidade da água	Recursos hídricos superficiais	Insignificante	M16, M17, M18, M20, M21	Insignificante
Desvio da conduta		Insignificante	Não mitigável	Insignificante
Alteração dos níveis de qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Insignificante	M12, M15, M24, M27, M28, M29	Insignificante
Alteração dos níveis sonoros em todos os pontos de medição	Ambiente sonoro	Pouco significativo	M8, M23, M30	Pouco significativo
Destruição da flora/vegetação		Insignificante	M13	Insignificante
Destruição de habitat da fauna	Biodiversidade	Insignificante	Não mitigável	Insignificante
Mortalidade de espécimes e Incremento da perturbação sobre as espécies		Insignificante	M13, M28	Insignificante
Impacte visual da obra	Paisagem	Pouco significativo	Não mitigável	Pouco significativo

Impacte	Componente afetada	Impactes antes das medidas	Medidas	Impactes pós medidas
Perturbações no tráfego (obra/circulação de veículos pesados)	População e saúde humana	Pouco significativo	M5, M6, M9, M26, M29, M33	Pouco significativo

No Quadro 6.3 apresenta-se uma avaliação global relativa à atuação das medidas sobre os impactes negativos da fase de funcionamento.

**Quadro 6.3** - Avaliação da eficácia das medidas de minimização dos impactes negativos da fase de funcionamento – impactes residuais.

Impacte	Componente afetada	Impactes antes das medidas	medidas	Impactes pós medidas
Condições microclimáticas	Clima e alterações climáticas	Significativo	M39, M40	Pouco significativo
Diminuição da recarga aquífera	Hidrogeologia	Insignificante	M35	Insignificante
Sobre-exploração das águas subterrâneas		Insignificante		Insignificante
Alteração da qualidade da água (edificado)	Recursos hídricos superficiais	Insignificante	M41	Insignificante
Escoamento superficial		Insignificante	M41	Insignificante
Alteração dos níveis de qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Significativo	M38	Significativo
Alteração dos níveis sonoros nos pontos P3 e P4	Ambiente sonoro	Insignificante	M36, M37, M38	Insignificante
Perturbações na mobilidade	População e saúde humana	Pouco significativo	M37	Pouco significativo
Bem-estar da comunidade local		Significativo	M39, M40	Pouco significativo

*(página intencionalmente deixada em branco)*

## 7. 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 152-B/2017, de 11 de dezembro, é definida como o “processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios com o objetivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas na DIA e na decisão de verificação de conformidade ambiental do projeto de execução para evitar, minimizar ou compensar os impactos ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto” (artigo 2.º, alínea I).

Como critérios base para a proposta de Programas de Monitorização referem-se:

- a) Existência de lacunas de informação relevantes e impactes incertos;
- b) Relevância para a gestão ambiental do projeto nomeadamente com *inputs* na mitigação de efeitos 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.

Tendo em conta o critério mencionado na alínea a), existe a incerteza quanto às características dos solos a movimentar, nomeadamente, quanto ao seu grau de contaminação. Neste contexto, no capítulo anterior estabeleceu-se como primeira medida o desenvolver de estudos complementares adequados para a correta classificação dos solos como resíduo, permitindo assim a instrução do processo para todos os solos abrangidos pela operação de descontaminação. Estes estudos devem ter especial enfoque no sector SE da área de implantação de projeto.

Este estudo deverá ser entregue à autoridade de AIA antes do início das obras.

Tendo em conta os critérios mencionados, nas alíneas b) e c) propõe-se o estabelecimento de um programa de monitorização ao nível do ambiente sonoro.

### Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros considerados no âmbito deste programa de monitorização do ambiente sonoro são:

- Nível sonoro contínuo equivalente ( $L_{Aeq}$  dB(A));
- Nível sonoro médio de longa duração  $L_{Aeq,LT}$ ;
- Indicador de ruído diurno  $L_d$ ;
- Indicador de ruído do entardecer  $L_e$ ;
- Indicador de ruído noturno  $L_n$ ;
- Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno ( $L_{den}$  dB(A)).

### Locais de monitorização

Os recetores sensíveis estudados no EIA e que correspondem aos pontos P1, P2, P3 e P4. Caso haja reclamações, esses pontos devem também ser monitorizados.

### Técnica e métodos de amostragem

Os trabalhos deverão ser efetuados de acordo com o RGR e com as especificações constantes das normas NP ISO 1996:2011 (partes 1 e 2) e ISO 9613-2:1996, por laboratório acreditado.

### Frequência da amostragem

Para a fase de exploração, sugere-se que no decurso de cada fase de obra (cada edifício) sejam efetuadas campanhas de monitorização acústica anuais. Os resultados destas campanhas darão origem a um Relatório Anual da monitorização e a eventual necessidade de posteriores avaliações deverá ser definida em conformidade com as conclusões decorrentes dos resultados obtidos.

v) Relatório de monitorização:

Os resultados obtidos serão apresentados em relatórios periódicos, individuais para cada edifício que se instale, para cada uma das campanhas efetuadas. Nos anos subsequentes deverá ser seguida uma metodologia idêntica àquela, com salvaguarda da inclusão de quaisquer novos elementos determinados pela evolução da situação. Os relatórios deverão seguir as orientações técnicas publicadas no documento “Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração”, de novembro de 2009 e disponível no portal da APA.



## 8. Lacunas Técnicas ou de Conhecimento

Durante o período de elaboração do presente estudo, constatou-se que os solos da Malha 2 do PPA, outrora ocupados pelo antigo Estádio das Antas apresentam concentrações acima dos limites de alguns poluentes. Contudo, não foi possível aferir de modo mais preciso o volume de terras contaminadas, a dimensão do volume de terras que podem ser usados em obras de construção e a quantidade de terras que deve ser encaminhada para operadores licenciados.

Esta informação teria sido útil para concretizar de forma mais quantitativa, a avaliação de impactes nas componentes da Geologia e Geomorfologia, Solos e Uso do Solo.

De igual modo, não foi possível obter o número de veículos pesados que estarão afetos ao transporte das terras resultantes das operações de escavação e aterro. Esta informação permitiria uma avaliação quantitativa dos impactes nas componentes Qualidade do Ar, Ambiente sonoro e População e saúde humana.

Estas lacunas são resultado de se estar perante um projeto de loteamento. De facto, algumas decisões apenas serão tomadas posteriormente ao loteamento, pelos donos de obra de cada lote.

Apesar das lacunas identificadas, os impactes foram avaliados de forma qualitativa pelo que se considera que a avaliação efetuada não inviabiliza a identificação e avaliação dos impactes efetuada.

*(Página intencionalmente deixada em branco)*

## 9. Conclusões

O projeto em avaliação, conforme o nome indica, é um projeto de loteamento que visa dar cumprimento aos objetivos do PPA, nomeadamente proceder à colmatação do vazio presente num terreno que já foi ocupado pelo antigo Estádio das Antas.

Para tal o projeto de loteamento propõe seis lotes para ocupação residencial, mas também comércio e serviços, em que para a função habitacional, serão disponibilizados de 1150 fogos.

O projeto, cria um conjunto de regras e diretrizes que permitam a construção faseada e independente dos edifícios em cada lote numa lógica de conjunto coerente com capacidade para os 1150 fogos. Pretende-se, ainda, que a soma dos vários lotes constitua um quarteirão único, de alta qualidade arquitetónica e urbanística, integrando e valorizando o espaço urbano e paisagístico envolvente desta zona da cidade.

Neste sentido, o projeto em avaliação contribui para a prossecução dos objetivos de desenvolvimento territorial do município o Porto estando em conformidade com o ordenamento do território estipulado para esta área da cidade do Porto.

As redes de infraestruturas necessárias ao funcionamento do loteamento da Malha 2 já se encontram implantadas no terreno, as quais se iniciaram com a construção do Estádio do Dragão tendo sido concluídas em meados de 2007. Assim, apenas será necessário estabelecer a ligação dos edifícios às diversas redes que acompanham a rede viária que limita a Malha 2 do PPA.

Com a construção do loteamento, verificar-se-á uma diversidade de impactes negativos. No entanto, face às características do local de implantação do projeto, grande parte desses impactes variam entre o insignificante e o pouco significativo. Na fase de construção a maioria dos impactes apresentam-se como de ocorrência temporária na medida em que apenas ocorrem enquanto as atividades construtivas que lhes dão origem estão a acontecer. Terminado o período de construção, esses impactes deixam de ocorrer.

Todavia, irão ocorrer impactes negativos permanentes, os quais não são mitigáveis, na medida em que se relacionam com a ocupação do espaço nomeadamente pelas movimentações de terras necessárias para atingir as cotas de projeto. Esta ação implica uma ocupação permanente dos solos com a sua artificialização, bem como a alteração geomorfológica do terreno.

A este respeito, salienta-se o impacto positivo significativo ao nível dos solos na medida em que, a ocupação atual do solo (classificada no COS2015 como 'área em construção') se encontra desqualificada e pouco harmoniosa no contexto urbano em que se encontra. O projeto traduz-se numa ocupação ordenada e requalificada do local em que os solos aí existentes (com presença de elementos contaminantes), serão removidos na fase de construção contribuindo para requalificação da área.

Na fase de funcionamento, após a conclusão do loteamento e sua respetiva ocupação, a maioria dos impactes identificados têm carácter permanente na medida em que ocorrerão enquanto o projeto estiver em funcionamento.

Nesta fase a maioria dos impactes negativos são insignificantes. No entanto, ocorrerão impactes significativos no clima e qualidade do ar. Ao nível do clima o impacto significativo resulta das alterações microclimáticas do local, na medida em que a altura dos edifícios, nomeadamente o edifício do lote 4, provocará sombreamento, em alguns períodos do ano, da escola básica EB/JI das Antas, bem como provocará uma alteração da circulação do vento, refletindo-se numa diminuição do conforto climático. Contudo, são impactes que ocorrerão ocasionalmente.

Ao nível da qualidade do ar, o impacto deve-se ao aumento do tráfego que se prevê que seja entre 9,2% (hora de ponta de manhã) e de 13,1% (hora de ponta da tarde). Acresce que, atualmente esta área já regista incumprimento nos níveis de dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>).

De destacar, no entanto, que o projeto terá um impacto positivo significativo na mitigação das alterações climáticas, na medida em que se trata de uma área possui condições de acessibilidade e mobilidade excecionais tanto no que diz respeito ao acesso aos itinerários principais rodoviários nacionais, à ferrovia e ao aeroporto do Porto, ao acesso ao sistema metropolitano de transportes públicos (autocarro e metro), e acesso aos centros de distribuição de bens e serviços. Aliás é razoável admitir que esta grande acessibilidade será um dos principais atrativos do loteamento.

Acresce ainda que após a conclusão dos edifícios haverá o ajardinamento dos logradouros interiores. É de admitir que a longo prazo, a nova vegetação adquirirá maior porte do que a vegetação que será obrigatório cortar para construir os edifícios, traduzindo-se assim num maior sequestro de carbono.

Assim, apesar dos impactos significativos associados ao funcionamento do projeto, este encontra-se compatível com as características (ambientais e regulamentares) do território onde se implanta. Enquadra-se no que são as estratégias de desenvolvimento municipal constantes do PDM e PPA. Em termos ambientais não afeta quaisquer elementos importantes no contexto da proteção e valorização do território, nomeadamente solos de elevada qualidade (RAN), áreas relevantes no contexto dos serviços do ecossistema, nomeadamente REN, rede hidrográfica, áreas classificadas no contexto da biodiversidade ou da salvaguarda do património arqueológico e construído. Além disso não conflitua com nenhuma área urbana, concluindo-se que, apesar da existência de efeitos negativos no microclima e na qualidade do ar, estando o projeto na continuidade de uma área com as mesmas características de edificado, o território mantém a sua integridade e funcionalidade.

## 10. Bibliografia

- Almeida, C., Mendonça, J.J.L., Jesus, M.R., Gomes, A.J. (2000). *Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*, Vol. I. Centro de Geologia e Instituto da Água. DOI: 10.13140/RG.2.1.1012.6160.
- Alves, J. (2001) Lista de espécies autóctones ou naturalizadas, ameaçadas, raras ou com estatuto indeterminado.
- 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.
- A. M. Droste, G. J. Steeneveld e A. A. M. Holtslag: Introducing the urban wind island effect, *Environmental Research Letters*, Volume 13, Number 9, 2018.
- Andersen, M.T.L.M.B., *The Assessment of Landscape Quality*, department of Landscape Architecture and Regional Planning, 1984.
- Andersen, M.T.L.M.B., *Para a Crítica da Paisagem*, Univ. de Aveiro, 1992.
- APA, 2011 - Guia prático para medições de ruído ambiente, Outubro 2011.
- APA, 2010 - Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA.
- APA, 2009 - Notas técnicas para relatórios de monitorização de Ruído-Fase de obra e Fase de Exploração.
- APA, 2019 - Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2015 e 2017: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados, poluentes orgânicos persistentes e gases com efeito de estufa. Agosto 2019. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. Departamento de Alterações Climáticas (DCLIMA).
- APA, 2016 – Plano de Gestão de Região Hidrográfica RH3. Parte 1 – Enquadramento e aspetos gerais.
- APA, 2016 – Plano de Gestão de Região Hidrográfica RH3. Parte 2 – Caracterização e diagnóstico.
- APA, 2016 – Plano de Gestão de Região Hidrográfica RH3. Parte 5 – Objetivos. Anexo II.2.
- Arruda, M. J. (2009). *O Estádio na Cidade Contemporânea: O Caso Particular dos Estádios de Futebol e o Euro 2004*. Instituto Superior Técnico.
- BARREIRA, Paula, GOMES, Paulo José Antunes Dordio e TEIXEIRA, Ricardo Jorge Coelho Marques Abrantes (1998) - 200 anos de cerâmica na Casa do Infante: do séc.XVI a meados do séc. XVIII. In *Actas das 2<sup>as</sup> Jornadas de Cerâmica Medieval e Pós-Medieval. Métodos e resultados para o seu estudo*. Tondela: Câmara Municipal de Tondela. Carta Militar de Portugal, à escala 1:25000 n.º 122 Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50000 9-C
- 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.
- 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.
- Cancela D'Abreu, A., Teresa Pinto Correia e Rosário Oliveira, *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*, Vol. III, págs.67 à 70, Coleção Estudos 10, Edit. Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, 2004.
- Carrington 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.

Chaminé, H.I., Gama Pereira, L.C., Fonseca, P.E., Noronha, F. & Lemos de Sousa, M.J. (2003). Tectonoestratigrafia da faixa de cisalhamento de Porto-Albergaria-a-Velha-Coimbra-Tomar, entre as Zonas Centro-Ibérica e de Ossa-Morena (Maciço Ibérico, W de Portugal). *Cadernos Lab. Xeol. Laxe., A Coruña*. Vol. 28, pp. 37-78.

CMP - Câmara Municipal do Porto (2003). Carta Geotécnica do Porto. 2ª Edição. Câmara Municipal do Porto. Porto.

CMP (2018a) – Suporte biofísico e Ambiente. Caracterização Biofísica. Relatório de caracterização e diagnóstico. Revisão do Plano Diretor Municipal do Porto, abril 2018.

CMP (2018b) – Suporte biofísico e Ambiente. Estrutura Ecológica e Biodiversidade. Relatório de caracterização e diagnóstico. Revisão do Plano Diretor Municipal do Porto, abril 2018.

CMP (2018c) – Demografia e desenvolvimento social, Relatório de caracterização e diagnóstico. Revisão do Plano Diretor Municipal do Porto, abril 2018.

CMP (2018d) – Sistema de Mobilidade e Transportes, Relatório de caracterização e diagnóstico. Revisão do Plano Diretor Municipal do Porto, abril 2018.

Direção-Geral do Território, 2018. Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010 e 2015. Relatório Técnico. Direção-Geral do Território.

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.

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 Technical guidance to prepare national emission inventories 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles.

CEGOT, 2018: Suporte Biofísico e Ambiente, Clima e Ambiente Urbano, Relatório de Caracterização e Diagnóstico, Revisão do PDM do Porto, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território.

Harris, C. M. - Manual de medidas acusticas y control del ruido, Ed. McGraw-Hill, 3.ª ed.

Herman, R. (2003). Green roofs in Germany: Yesterday, today and tomorrow. *Greening Rooftops for Sustainable Communities*.

Highway Capacity Manual (HCM), 2010, Transportation Research Board, 2010.

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.

Köhler, M. (2004). Green roof technology – from a fire-protection system to a central instrument in sustainable urban design. Second green roof conference, Portland, Oregon.

Liu, K. (2003). Thermal Performance of Green Roofs Through Field Evaluation. In *Proceedings Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, First Annual Conference*. Chicago, May, 2003. The Cardinal Group. Toronto.

Lynch, Kevin - A Imagem da Cidade, Ed. 70, 1990, pág. 140.

- Loureiro A., Almeida, N.; Carretero, M. & Paulo, O. (Coord<sup>es</sup>.) (2010). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Esfera do Caos Editores. Lisboa. 252 pp).
- Mathias, M. L. (Coord.<sup>a</sup>) (1999). Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.
- Mota Engil, 2019. Prospeção geotécnica da malha 2 do loteamento das Antas. Núcleo de Geotecnia da Direcção Técnica e Serviços de Engenharia e Inovação da Mota-Engil, Engenharia e Construção S.A.
- Noronha, F. & Leterrier, J. 2000. Complexo metamórfico da Foz do Douro (Porto). Geoquímica e geocronologia. Rev. Real Acad. Galega Ciências, Santiago de Compostela, 19, pp. 21-42.
- OME - Ontario Ministry of the Environment (2011). Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environment Protection Act. Government of Ontario.
- Palmeirim, J. M. & Rodrigues, L. (1992). Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Serviço Nacional de Parques Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa.
- Peck, S. P., & C. Callaghan, & M. E. Kuhn, & B. Bass. (1999) Greenbacks from Greenroofs: Forging a New Industry in Canada. Toronto: Canada Mortgage and Housing Corp.
- PGRH (2012). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3. Relatório de Base – Parte 2 Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica. Agência Portuguesa do Ambiente e ARH Norte.
- PGRH (2016). Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Região Hidrográfica do Douro (RH3), Parte 2 Caracterização e diagnóstico. Agência Portuguesa do Ambiente.
- RAMBOLL (2019a). Phase I Environmental due diligence - Alameda das Antas, Oporto, Portugal. Project Number 329000198, 10p.
- RAMBOLL (2019b). Phase II Environmental site assessment - Alameda das Antas, Oporto, Portugal. Project Number 329000216, 12p.
- TEIXEIRA, Ricardo e DÓRDIO, Paulo (2000) - Intervenção arqueológica na Casa do Infante. In Almadan. Almada. 2ª série: 9.
- TIS, 2019 – Análise de tráfego para o projeto da Alameda das Antas, Porto (3481/02/01, 25/02/2019)
- VV. AA. (1996). Património arqueológico da cidade do Porto. Escavações e inventário do património histórico edificado. Porto: Câmara Municipal do Porto.
- Wilson, G. (November/December, 2005). The next profit frontier for green roof companies is food from the roof. Retrieved 18th July, 2009, from Greenroofs.com: [http://www.greenroof.com/archives/gf\\_nov-dec05.htm#November/December05](http://www.greenroof.com/archives/gf_nov-dec05.htm#November/December05).