

METRO DO PORTO

Linha D - Prolongamento a Vila d' Este



PROJETO DE EXECUÇÃO

TOMO 17 - RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO

VOLUME 2 - RELATÓRIO BASE

Controlo de Assinaturas

Realizado	Aprovado
Coordenação: Ana Teresa Chinita Adjunta Coordenação SIG: Inês Almiro Equipa interdisciplinar de especialistas identificada no subcapítulo 1.3 deste documento	Francisco Sécio
2020-01-10	

Registo de Alterações

Rev.	Data	Autor	Secção afetada	Alterações
0.0	10-01-2020	Profico Ambiente	Versão inicial	

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Identificação do Projeto, do Proponente e da Entidade Licenciadora ou Competente para a Autorização.....	17
1.1.1	Identificação do Projeto	17
1.1.2	Identificação do Proponente	19
1.1.3	Identificação da Entidade Licenciadora ou Competente para a Autorização	19
1.2	Localização do Projeto	19
1.3	Identificação da equipa responsável pela elaboração do Projeto de Execução e pela elaboração do RECAPE e respetivos períodos de elaboração.....	21
1.3.1	Equipa responsável pela elaboração do Projeto de Execução	21
1.3.2	Equipa responsável pela elaboração do RECAPE	21
1.3.3	Períodos de elaboração do Projeto de Execução e do RECAPE.....	22
1.4	Objetivos, estrutura e conteúdo do RECAPE.....	23
1.4.1	Objetivos do RECAPE.....	23
1.4.2	Estrutura e conteúdo do RECAPE	23
2	ANTECEDENTES	26
3	DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO	28
3.1	Traçado Ferroviário	28
3.1.1	Enquadramento	28
3.1.2	Solução adotada e requisitos em fase de Projeto de Execução	29
3.1.3	Descrição do Traçado	30
3.1.3.1	Considerações Gerais	30
3.1.3.2	Troço inicial do traçado na Estação de Santo Ovídio, Via de Resguardo em Trincheira (VRT) e Viaduto de Acesso Norte (VAN).....	31
3.1.3.3	Viaduto de Santo Ovídio (VSO).....	38
3.1.3.4	Transição Viaduto-Túnel	41
3.1.3.5	Troço em trincheira coberta e túnel até à Estação Manuel Leão.....	44
3.1.3.6	Troço em túnel e trincheira coberta entre Estação Manuel Leão e Estação Hospital Santos Silva	46
3.1.3.1	Troço em trincheira aberta na zona da Estação Hospital Santos Silva.....	47
3.1.3.2	Troço em trincheira coberta entre km 2+090 e km 2+627,61 (Via 1)	49

3.1.3.1	Troço à superfície entre o km 2+627,61 (Via 1) e Estação de Vila d'Este	52
3.2	Estações	54
3.2.1	Estação Manuel Leão (ML).....	54
3.2.1.1	Enquadramento e Localização	54
3.2.1.2	Método Construtivo	55
3.2.1.3	Características do traçado.....	55
3.2.1.4	Integração Urbana e Restabelecimentos	56
3.2.1.5	Organização funcional	57
3.2.1.6	Conjunto nascente	60
3.2.1.7	Iluminação	60
3.2.1.8	Integração Paisagista	60
3.2.2	Estação Hospital Santos Silva (HSS)	61
3.2.2.1	Enquadramento e Localização	61
3.2.2.2	Características do traçado.....	63
3.2.2.3	Integração Urbana e Restabelecimentos	64
3.2.2.4	Estação	67
3.2.2.5	Integração Paisagista	67
3.2.3	Estação Vila D'Este (VE)	68
3.2.3.1	Enquadramento e Localização	68
3.2.3.2	Características do traçado.....	68
3.2.3.3	Estação	69
3.2.3.4	Integração Urbana e Restabelecimentos	70
3.2.3.5	Integração Paisagista	70
3.3	Parque de Material e Oficinas (PMO).....	71
3.3.1	Enquadramento e Localização	71
3.3.2	Inserção Urbana, Restabelecimentos e Acessibilidades	73
3.3.3	Programa do Parque de Material e Oficinas	74
3.3.4	Características do traçado no PMO	74
3.3.5	Edifício da Portaria.....	76
3.3.6	Conjunto Edifício de Lavagem + Estação de Serviço	76
3.3.7	Edifício de Oficina.....	77
3.3.8	Edifício Social, Armazém e Subestação.....	77

3.3.8.1	Solução Arquitetónica/Programa	77
3.3.9	Proposta do Projeto de Arquitetura Paisagista.....	78
3.4	Poço de Ventilação e Emergência (PVE).....	79
3.4.1	Enquadramento e Localização	79
3.4.2	Solução Arquitetónica	80
3.4.3	Proposta do Projeto de Arquitetura Paisagista.....	81
3.5	Aparelhos de Mudança de Via (AMV) e Aparelhos de Dilatação	81
3.6	Estaleiros, ocupação temporária, percursos de circulação e sinalização	82
3.6.1	Movimentos de terras	83
3.6.2	Serviços afetados	84
3.7	Caracterização das alterações do Projeto de Execução relativamente ao Estudo Prévio ..	84
3.8	Programação temporal do projeto	85
4	ANÁLISE DA CONFORMIDADE DO PROJETO DE EXECUÇÃO COM A DIA	86
4.1	Compatibilidade do Projeto de Execução com os Instrumentos de Gestão Territorial, servidões e restrições de utilidade pública e outros instrumentos relevantes.....	86
4.1.1	Enquadramento	86
4.1.2	IGT de âmbito nacional.....	86
4.1.2.1	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território.....	86
4.1.2.2	PETI3+	86
4.1.3	IGT de âmbito regional	86
4.1.3.1	Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte	86
4.1.4	IGT de âmbito municipal	87
4.1.4.1	Plano Diretor Municipal do concelho de Vila Nova de Gaia	87
4.1.5	Servidões e Restrições de Utilidade Pública	88
4.1.5.1	Património Classificado ou em Vias de Classificação	88
4.1.5.2	Proteção ao sobreiro e à azinheira.....	89
4.1.5.3	Servidões Rodoviárias.....	89
4.1.5.4	Linhas de transporte de energia elétrica	89
4.2	Entidades externas consultadas no âmbito do procedimento AIA	89
4.3	Análise das questões levantadas em sede de consulta pública no âmbito do procedimento AIA.....	91
4.4	Caracterização e avaliação dos impactes resultantes de alterações ao Estudo Prévio em fase de Projeto de Execução.....	94
4.4.1	Ocupação do Solo e Ordenamento do Território.....	94

4.4.2	Paisagem	95
4.4.3	Flora, Vegetação e Habitats	96
4.4.4	Ruído e Vibrações	97
4.4.4.1	Estudo de Ruído.....	97
4.4.4.2	Estudo de Vibrações	98
4.4.5	Qualidade do Ar e emissão de GEE	99
4.4.6	Componente Socioeconómica	100
4.4.6.1	Metodologia	100
4.4.6.2	Santo Ovídio à transição Viaduto-Túnel	102
4.4.6.3	Transição Viaduto - Túnel até à Estação Manuel Leão.....	104
4.4.6.4	Estação Manuel Leão.....	106
4.4.6.5	Troço Estação Manuel Leão - Estação Hospital Santos Silva	110
4.4.6.6	Estação Hospital Santos Silva.....	112
4.4.6.7	Estação Hospital Santos Silva - Estação Vila d’Este	114
4.4.6.8	Estação Vila d’Este	116
4.4.6.9	Parque de Material e Oficinas.....	117
4.4.7	Património Cultural	118
4.5	Condicionantes ao Projeto de Execução.....	120
4.6	Elementos a apresentar em RECAPE	121
4.6.1	Elemento 1.....	121
4.6.2	Elemento 2.....	124
4.6.3	Elemento 3.....	124
4.6.4	Elemento 4.....	124
4.6.5	Elemento 5.....	125
4.6.6	Elemento 6.....	126
4.6.7	Elemento 7.....	126
4.6.8	Elemento 8.....	127
4.6.9	Elemento 9.....	128
4.6.10	Elemento 10	129
4.6.11	Elemento 11	131
4.6.12	Elemento 12	138
4.6.13	Elemento 13	138

4.6.14	Elemento 14	139
4.6.15	Elemento 15	139
4.6.16	Elemento 16	144
4.6.17	Elemento 17	144
4.6.18	Elemento 18	144
4.6.19	Elemento 19	145
4.6.20	Elemento 20	148
4.6.21	Elemento 21	148
4.6.22	Elemento 22	149
4.6.23	Elemento 23	149
4.6.24	Elemento 24	150
4.6.25	Elemento 25	151
4.6.26	Elemento 26	152
4.6.27	Elemento 27	153
4.6.28	Elemento 28	153
4.6.29	Elemento 29	153
4.6.30	Elemento 30	154
4.6.31	Elemento 31	155
4.6.32	Elemento 32	156
4.6.33	Elemento 33	157
4.6.34	Elemento 34	158
4.7	Medidas de Minimização da Fase de Elaboração do Projeto e do RECAPE.....	158
4.7.1	Medida de Minimização 1	158
4.7.2	Medida de Minimização 2	160
4.7.3	Medida de Minimização 3	162
4.7.4	Medida de Minimização 4	162
4.7.5	Medida de Minimização 5	163
4.7.6	Medida de Minimização 6	163
4.7.7	Medida de Minimização 7	163
4.7.8	Medida de Minimização 8	164
4.7.9	Medida de Minimização 9	165

4.7.10	Medida de Minimização 10	165
4.7.11	Medida de Minimização 11	169
4.7.12	Medida de Minimização 12	169
4.7.13	Medida de Minimização 13	170
4.7.14	Medida de Minimização 14	170
4.7.15	Medida de Minimização 15	171
4.7.16	Medida de Minimização 16	171
4.7.17	Medida de Minimização 17	173
4.7.18	Medida de Minimização 18	173
4.7.19	Medida de Minimização 19	174
4.8	Medidas de Minimização para a Fase Prévia à Execução da Obra	175
4.9	Medidas de Minimização para a Fase de Execução da Obra	180
4.10	Medidas de Minimização para a Fase de Execução da Obra e de Exploração	192
4.11	Medidas de Minimização para a Fase de Exploração	194
4.12	Medidas de Minimização para a fase de Desativação	196
4.13	Medidas de Compensação	196
4.14	Programas de Monitorização	198
4.14.1	Programa de Monitorização do Ruído	198
4.14.2	Programa de Monitorização das Vibrações	198
4.14.3	Programa de Monitorização da Qualidade do Ar	198
4.14.3.1	Parâmetros a monitorizar	199
4.14.3.2	Locais e frequência da amostragem	199
4.14.3.3	Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários 200	
4.14.4	Programa de Monitorização da Componente Social	200
4.14.5	Programa de Monitorização da Vegetação Arbórea	201
5	LACUNAS DE CONHECIMENTO	202
6	CONCLUSÕES	203

ANEXOS

VOLUME 3 - ANEXOS

ANEXO 1 - ELEMENTOS DO PROCEDIMENTO DE AIA

- ANEXO 1.1 - Título Único Ambiental e Declaração de Impacte Ambiental
- ANEXO 1.2 - Parecer da Comissão de Avaliação
- ANEXO 1.3 - Relatório de Consulta Pública

ANEXO 2 - ELEMENTOS DO PROJETO DE EXECUÇÃO

- ANEXO 2.1 - Ferrovia-Traçado
- ANEXO 2.2 - Obras de Arte
- ANEXO 2.3 - Restabelecimentos
- ANEXO 2.4 - Arquitetura Paisagista
- ANEXO 2.5 - Trincheiras
 - ANEXO 2.5.1 - Trincheiras Cobertas (PK 0+710 a PK 1+700) e Abertas
 - ANEXO 2.5.2 - Trincheiras Cobertas (PK 2+090 a PK 2+627,6)
- ANEXO 2.6 - Túnel Mineiro
- ANEXO 2.7 - Arquitetura
 - ANEXO 2.7.1 - Estação Manuel Leão
 - ANEXO 2.7.2 - Estação Hospital Santos Silva
 - ANEXO 2.7.3 - Estação Vila d'Este
 - ANEXO 2.7.4 - Parque de Material e Oficinas
 - ANEXO 2.7.5 - Poço de Ventilação e Emergência
- ANEXO 2.8 - Plano de Ocupação / Ocupações Temporárias
- ANEXO 2.9 - Plano de Trabalhos
- ANEXO 2.10 - Risco do Edificado - Estação Manuel Leão
- ANEXO 2.11 - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
- ANEXO 2.12 - Iluminação

ANEXO 3 - RUÍDO E VIBRAÇÕES

ANEXO 4 - SOCIOECONOMIA

ANEXO 5 - FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS

ANEXO 6 - PATRIMÓNIO CULTURAL

ANEXO 7 - FICHAS DOS EXEMPLARES DE SOBREIRO ALVO DE CORTE/ABATE, CONSIDERANDO FAIXA ENVOLVENTE DE 5 M

ANEXO 8 - CONSULTA À CÂMARA MUNICIPAL DE VILA NOVA DE GAIA

VOLUME 4 - ANEXO CARTOGRÁFICO

ANEXO I - DESENHOS DE PROJETO

ANEXO I.1 - Ferrovia-Traçado

ANEXO I.2 - Obras de Arte

ANEXO I.2.1 - Geral

ANEXO I.2.2 - Via de Resguardo em Trincheira

ANEXO I.2.3 - Viaduto de Acesso Norte

ANEXO I.2.4 - Viaduto de Santo Ovídio

ANEXO I.3 - Restabelecimentos

ANEXO I.4 - Arquitetura Paisagista

ANEXO I.5 - Trincheiras

ANEXO I.5.1 - Trincheiras Cobertas (PK 0+710 a PK 1+700) e Abertas

ANEXO I.5.2 - Trincheiras Cobertas (PK 2+090 a PK 2+627,6)

ANEXO I.6 - Túnel Mineiro

ANEXO I.7 - Arquitetura

ANEXO I.7.1 - Estação Manuel Leão

ANEXO I.7.2 - Estação Hospital Santos Silva

ANEXO I.7.3 - Estação Vila d'Este

ANEXO I.7.4 - Parque de Material e Oficinas

ANEXO I.7.5 - Poço de Ventilação e Emergência

ANEXO I.8 - Plano de Ocupação / Ocupações Temporárias

ANEXO I.9 - Risco do Edificado - Estação Manuel Leão

ANEXO I.10 - Iluminação

ANEXO II - PAISAGEM

ANEXO III - LEVANTAMENTO EXEMPLARES ARBÓREOS

ANEXO IV - ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

ANEXO V - CARTA CONDICIONANTES

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 - Equipa técnica do RECAPE.....	21
Tabela 1.2 - Conteúdo do Relatório Base do RECAPE conforme Documento n.º 01/2016/GPF e capítulos e subcapítulos correspondentes no presente documento	24
Tabela 3.1 - Resumo da movimentação de terras	83
Tabela 4.1 - Atualização da sobreposição das áreas afetadas pelo projeto de execução com as tipologias de qualificação do solo aplicáveis	87
Tabela 4.2 - Síntese dos pareceres apresentados pelas entidades externas à CA e sua consideração	89
Tabela 4.3 - Síntese do resultado da consulta pública e sua consideração	92
Tabela 4.4 - Atualização da afetação das diferentes tipologias do solo pelo projeto de execução ..	94
Tabela 4.5 - Resumo de danos dos edifícios envolventes à estação e galerias	109
Tabela 4.6 - Medidas de Minimização a adotar na Fase prévia à execução da obra	176
Tabela 4.7 - Medidas de Minimização a adotar na fase de execução da obra	181
Tabela 4.8 - Medidas de Minimização a adotar na fase de execução da obra e fase de exploração.	193
Tabela 4.9 - Medidas de Minimização a adotar na fase de exploração.....	195
Tabela 4.10 - Medidas de Compensação	197
Tabela 4.11 - Períodos de frequência previstas para as medições indicativas de PM10 e PM2,5	199
Tabela 4.12 - Critérios de avaliação dos dados relativos aos poluentes PM10 e PM2,5	200

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1.1 - Enquadramento geral da Extensão da Linha Amarela desde Santo Ovídio a Vila d’Este .	18
Figura 1.2 - Enquadramento regional e Localização do Projeto de Execução sobre extrato da Carta Militar	20
Figura 3.1 - Alternativas de traçado do Estudo Prévio para a extensão da Linha Amarela (Fonte: Google Earth)	29
Figura 3.2 - Planta do conjunto e alçado geral das obras-de-arte	32
Figura 3.3 - Corte longitudinal na VRT com demolições a realizar na estrutura existente	33
Figura 3.4 - Secção transversal funcional da Via de Resguardo em Trincheira	33
Figura 3.5 - Secção transversal da Via de Resguardo em Trincheira na zona das escoras metálicas .	34
Figura 3.6 - Corte e planta da Via de Resguardo em Trincheira.....	34
Figura 3.7 - Secção transversal funcional sobre o Viaduto de Acesso Norte	35
Figura 3.8 - Corte longitudinal do Viaduto de Acesso Norte	36
Figura 3.9 - Corte e alçado do Encontro E1	36
Figura 3.10 - Alçado tipo dos pilares do Viaduto de Acesso Norte	37
Figura 3.11 - Corte longitudinal do Viaduto de Santo Ovídio	38
Figura 3.12 - Alçados do Pilar P4 e planta ao nível dos aparelhos de apoio	39
Figura 3.13 - Corte longitudinal do Encontro E7	40
Figura 3.14 - Alçado do Encontro E7	40
Figura 3.15 - Área de afetação na zona de transição entre o Viaduto de Santo Ovídio e o emboquilhamento poente do túnel localizado também na Quinta Cavadas (Fonte: Google Earth)...	42
Figura 3.16 - Zona de transição viaduto-túnel.....	43
Figura 3.17 - Integração na malha urbana da transição entre o VSO e o emboquilhamento do túnel, com novo arruamento para acesso a carro de bombeiros (Fonte: Google Earth)	44
Figura 3.18 - Traçado em trincheira coberta e em túnel entre o km 0+710 e a Estação Manuel Leão	45
Figura 3.19 - Traçado em túnel e trincheira coberta entre a Estação Manuel Leão e o km 1+700....	46
Figura 3.20 - Traçado em trincheira aberta antes e após a Estação Hospital Santos Silva	48
Figura 3.21 - Traçado na zona da rotunda com a Rua Salgueiro Maia e acesso ao PMO.....	49
Figura 3.22 - Trincheira coberta entre o km 2+175 e km 2+627.61 - Planta estrutural geral.....	50
Figura 3.23 - Vista do local de implantação do troço à superfície desde o km 2+627,61 até à Estação de Vila d’Este (Fonte: Google Earth).....	52

Figura 3.24 - Plano geral do troço entre o km 2+627,5 e a Estação de Vila d’Este	53
Figura 3.25 - Local de implantação da Estação Manuel Leão (<i>Google Earth</i>)	54
Figura 3.26 - Vista do local de implantação da futura Estação Manuel Leão	55
Figura 3.27 - Estação Manuel Leão	56
Figura 3.28 - Proposta geral de intervenção à superfície na futura Estação Manuel Leão	61
Figura 3.29 - Vista do local de implantação da futura Estação Hospital Santos Silva e do novo parque de estacionamento adjacente (Fonte: <i>Google Earth</i>)	62
Figura 3.30 - Estação Hospital Santos Silva	63
Figura 3.31 - Plano geral de intervenção na envolvente da Estação HSS	67
Figura 3.32 - Vista do local de implantação da futura Estação de Vila d’Este (Fonte: <i>GoogleMaps</i>) .	68
Figura 3.33 - Estação de Vila d’Este	69
Figura 3.34 - Plano geral de proposta de intervenção para a estação de Vila d’Este	71
Figura 3.35 - Vista do local de implantação do futuro Parque de Material e Oficinas (Fonte: <i>GoogleMaps</i>)	72
Figura 3.36 - Parque de Material e Oficinas e acessos ferroviários	75
Figura 3.37 - Plano geral de intervenção no PMO	78
Figura 3.38 - Local de implantação do Poço de Ventilação e Emergência (<i>Google Earth</i>)	79
Figura 3.39 - Modelo 3D do Poço de Ventilação e Emergência	80
Figura 3.40 - Plano geral na envolvente do PVE.....	81
Figura 4.1 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução no troço inicial, de Santo Ovídio até ao Bairro à Rua do Rosário (a nascente), incluindo o Viaduto de Acesso Norte e o Viaduto de Santo Ovídio.	103
Figura 4.2 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução no troço do atravessamento da Rua Fonte dos Arrepentidos, Quinta Cavadas, até à Estação Manuel Leão.	105
Figura 4.3 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução no troço que compreende a Estação Manuel Leão e restabelecimento da Rua D. Manuel II.	107
Figura 4.4 - Enquadramento do traçado no troço entre a Estação Manuel Leão e a Estação Hospital Santos Silva.	111
Figura 4.5 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução na área de implantação da Estação Hospital Santos Silva (à superfície) e reposição do parque de estacionamento de modo adjacente à estação, com restabelecimentos da R. de São Tiago, da Alameda Monte da Virgem e da R. Conceição Fernandes.	113
Figura 4.6 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução na área de implantação do troço Estação Hospital Santos Silva - Estação de Vila D’Este.	115

Figura 4.7 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução na área da Estação Vila D'Este.	116
Figura 4.8 - Enquadramento da implantação do Parque de Material e Oficinas (PMO) na fase de Estudo Prévio (linhas a magenta na imagem) e na fase de Projeto de Execução (linhas a verde na imagem).	118
Figura 4.9 - Delimitação das oc. 5 (incluída a respetiva ZEP), oc. 6 e oc. 14 no Monte da Virgem, no quarteirão frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.	120
Figura 4.10 - Cartografia do habitat 9330 - Florestas de <i>Quercus suber</i> na área de intervenção. A verde a delimitação do habitat 9330, a vermelho a delimitação da área de ocupação definitiva, a laranja escuro a área de ocupação temporária (a restituir após a conclusão da obra) e a amarelo/laranja claro um <i>buffer</i> de 5 m considerado para proteção de raízes.....	122
Figura 4.11 - Localização dos inventários feitos para caracterizar o habitat 9330 - Florestas de <i>Quercus suber</i>	123
Figura 4.12 - Proposta geral de intervenção à superfície na futura Estação Manuel Leão	131
Figura 4.13 - Planta de superfície da futura Estação Manuel Leão	132
Figura 4.14 - Pormenor da intervenção junto à escadaria norte da futura Estação Manuel Leão	133
Figura 4.15 - Plano geral de intervenção	134
Figura 4.16 - Corte transversal tipo do parque de estacionamento-R. Conceição Fernandes.....	135
Figura 4.17 - Pormenor da zona da trincheira	136
Figura 4.18 - Pormenor das plantações propostas na R. Conceição Fernandes	136
Figura 4.19 - Plano geral de proposta de intervenção para a estação de Vila d'Este	138
Figura 4.20 - Delimitação das oc. 5 (incluída a respetiva ZEP), oc. 6 e oc. 14 no Monte da Virgem, no quarteirão frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.	155
Figura 4.21 - Secção transversal da implantação da Estação Hospital Santos Silva.....	164
Figura 4.22 - Delimitação das oc. 5 (incluída a respetiva ZEP), oc. 6 e oc. 14 no Monte da Virgem, no quarteirão frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.	168
Figura 4.23 - Delimitação das oc. 5 (incluída a respetiva ZEP), oc. 6 e oc. 14 no Monte da Virgem, no quarteirão frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.	174

GLOSSÁRIO

AIA - Avaliação de Impacte Ambiental	PBV - Plano Base de Via
AMV - Aparelhos de Mudança de Via	PDM - Plano Diretor Municipal
APA - Agência Portuguesa do Ambiente	PDT - Posto de Transformação
ATM - Caixa multibanco	PETI3+ - Plano Estratégico de Transportes e Infraestruturas 2014-2020
CCDR-N - Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte	PGA - Plano de Gestão de Ambiental da Obra
CHVNGE - Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia Espinho	PMO - Parque de Material e Oficinas
CMVNG - Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia	PNPOT - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território
DGPC - Direção-Geral do Património Cultural	PPGRCD - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
DIA - Declaração de Impacte Ambiental	PROT-Norte - Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte
EIA - Estudo de Impacte Ambiental	PVE - Poço de Ventilação e Emergência
FCUP - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto	QGBT - Quadro Geral de Baixa Tensão
FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	RAN - Reserva Agrícola Nacional
GPS - Global Positioning Service	RECAPE - Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução
HSS - Hospital Santos Silva	REN - Reserva Ecológica Nacional
ICNF - Instituto de Conservação da Natureza e Florestas	RTP - Rádio e Televisão de Portugal
IGT - Instrumentos de Gestão Territorial	SEP - Subestação
LDT - Local de Telecomunicação	SIG - Sistemas de Informação Geográfica
LDV - Local de Ventilação	SET - Subestação de Tração Elétrica
LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil	STCP - Sociedade de Transportes Coletivos do Porto
LSI - Local de Sinalização	TJD - Travessia de Junção Dupla
MAVB - Máquina Automática de Venda de Bilhetes	VAN - Viaduto de Acesso Norte
ML - Manuel Leão	VE - Vila d'Este
MP - Metro do Porto	VRT - Via de Resguardo em Trincheira
NATM - <i>New Austrian Tunnelling Method</i>	VSO - Viaduto de Santo Ovídio
NUTS - Nomenclatura de Unidades Territoriais para Fins Estatísticos	ZEP - Zona Especial de Proteção

1 INTRODUÇÃO

1.1 Identificação do Projeto, do Proponente e da Entidade Licenciadora ou Competente para a Autorização

1.1.1 Identificação do Projeto

O projeto alvo do presente Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) é o Projeto da Extensão da Linha Amarela do Metro do Porto, desde Santo Ovídio a Vila d'Este, incluindo um Parque de Material e Oficinas, em Vila d'Este.

O Projeto da Extensão da Linha Amarela (Linha D) do Metro do Porto é um projeto de grande importância porque visa expandir a única linha de metro que liga as duas margens do Douro, no município de Vila Nova de Gaia, contribuindo fortemente para a melhoria da mobilidade urbana sustentável entre Vila d'Este e a cidade do Porto e a respetiva área metropolitana norte. Na ligação a Vila d'Este, e para além das áreas habitacionais, são também servidos vários polos como a Escola EB 2/3 Soares dos Reis, as instalações da RTP no Monte da Virgem e muito especialmente o Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.

Apresenta-se seguidamente uma figura com o enquadramento da Extensão da Linha Amarela do Metro do Porto desde Santo Ovídio a Vila d'Este e sua articulação com as linhas restantes, sendo esta uma das duas intervenções atualmente previstas pela Metro do Porto.

O presente RECAPE acompanha a fase de elaboração do Projeto de Execução no âmbito da Prestação de Serviços para o desenvolvimento do Projeto da extensão da referida linha, adjudicada ao consórcio LCW/AMBERG/GRID pela Metro do Porto. Desta Prestação de Serviços fizeram parte também o Estudo de Impacte Ambiental (EIA), com análise e avaliação de soluções alternativas, e que acompanhou a fase de Estudo Prévio, seguindo-se agora o RECAPE, que acompanhará então a fase de Projeto de Execução.

RECAPE do Projeto de Extensão da Linha Amarela desde Santo Ovídio a Vila d'Este e Parque de Material e Oficinas de Vila d'Este - Relatório Base

2020-01-10

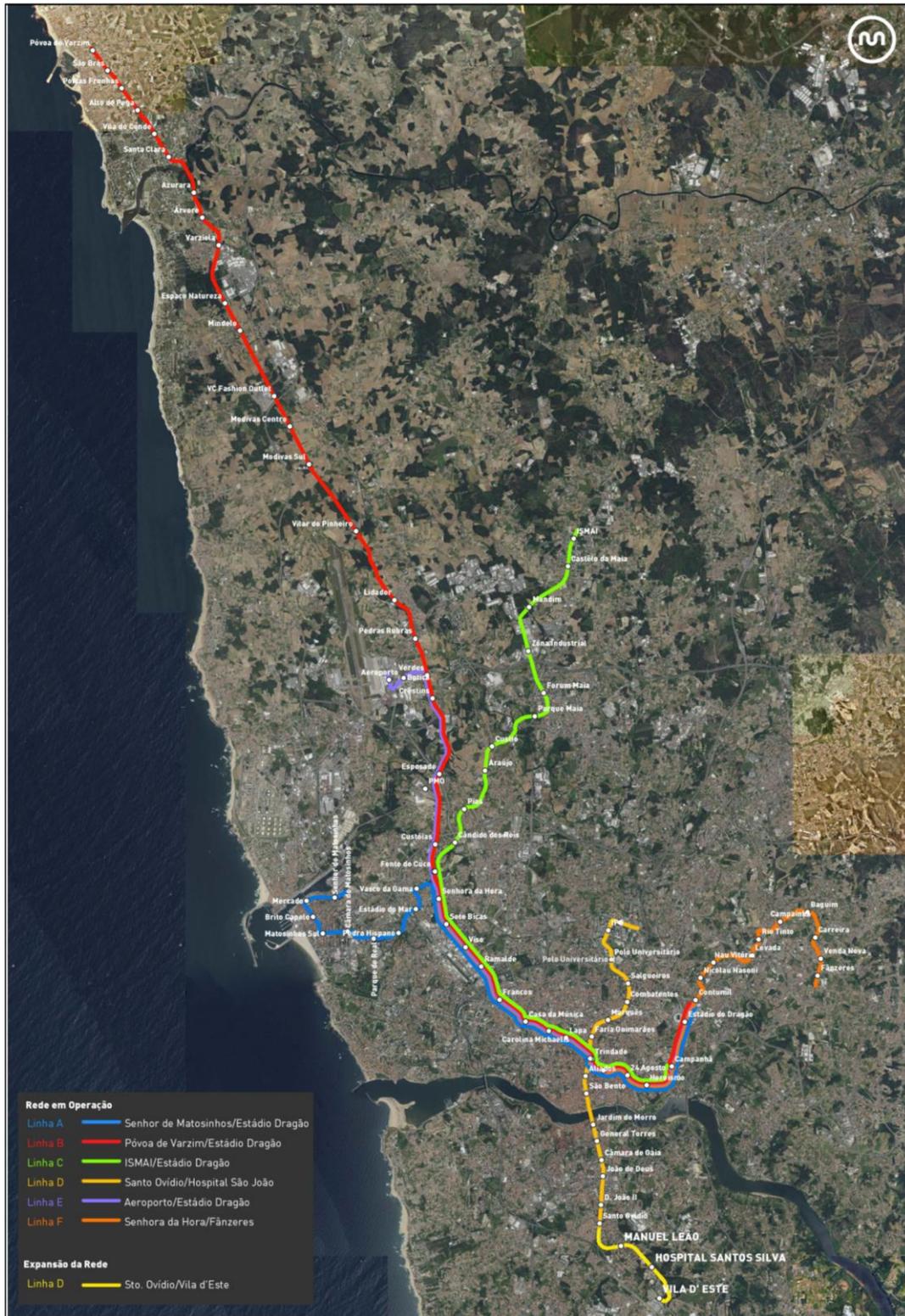


Figura 1.1 - Enquadramento geral da Extensão da Linha Amarela desde Santo Ovídio a Vila d'Este

1.1.2 Identificação do Proponente

O proponente é a empresa Metro do Porto, S.A., identificação fiscal n.º 503 278 602, com sede na Avenida Fernão de Magalhães, 1862, 7º, 4350-158 Porto, concelho do Porto.

Contactos: Telefone geral: 225 081 000; Fax: 225 081 001; E-mail geral: metro@metro-porto.pt.

1.1.3 Identificação da Entidade Licenciadora ou Competente para a Autorização

A Entidade Licenciadora é o Ministério do Ambiente e da Ação Climática.

Tendo em conta o tipo de projeto, a Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

1.2 Localização do Projeto

O Projeto em estudo localiza-se na Região Norte (NUTS II), na Sub-região Área Metropolitana do Porto (NUTSIII), abrangendo três freguesias (de acordo com a reorganização de 2013) do concelho de Vila Nova de Gaia, nomeadamente a Freguesia de Oliveira do Douro, Freguesia de Vilar de Andorinho e União de freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso.

Na Figura 1.2 apresenta-se o enquadramento regional e localização do Projeto, sobre extrato da Carta Militar (escala 1:25 000).

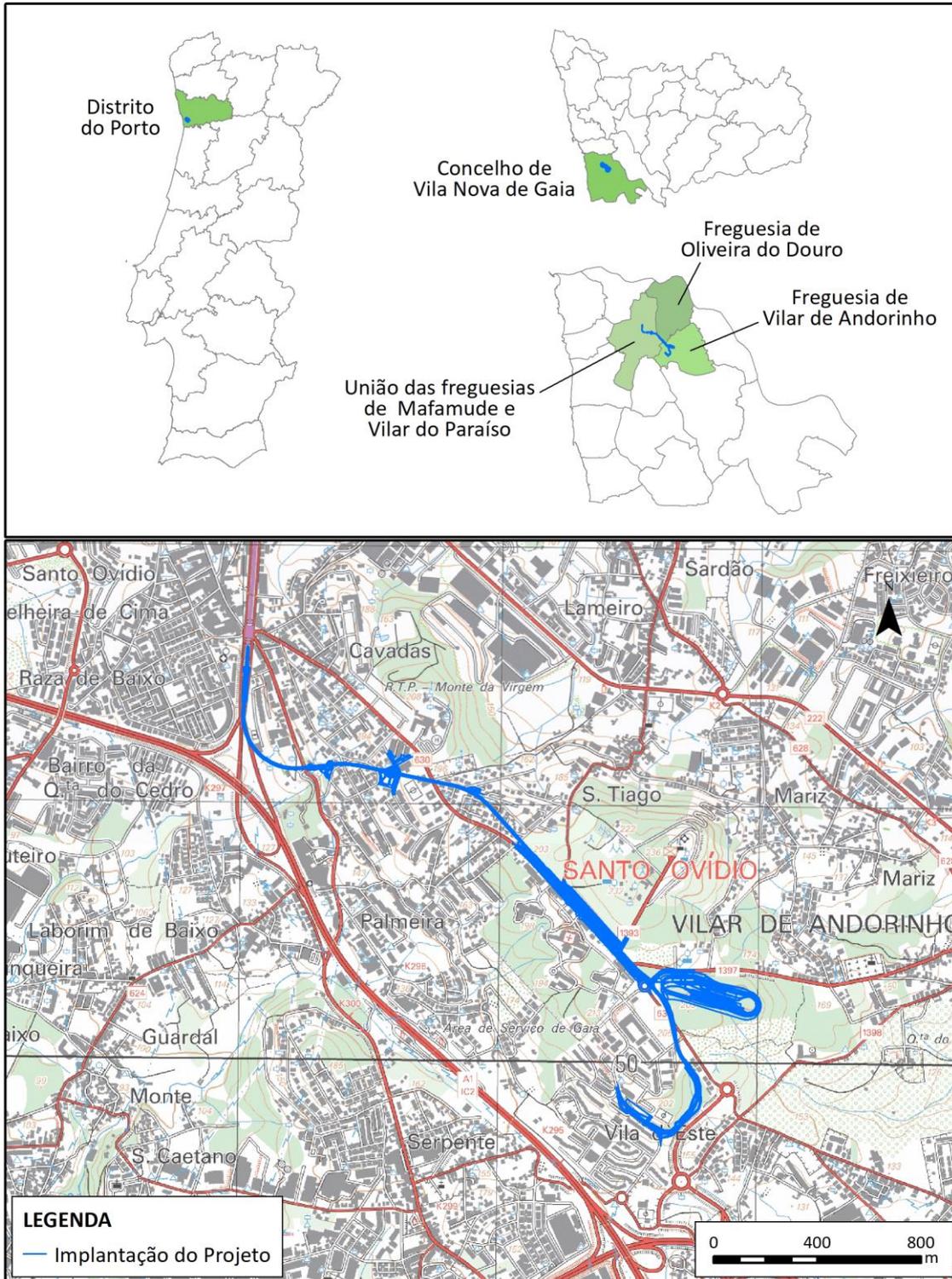


Figura 1.2 - Enquadramento regional e Localização do Projeto de Execução sobre extrato da Carta Militar

1.3 Identificação da equipa responsável pela elaboração do Projeto de Execução e pela elaboração do RECAPE e respetivos períodos de elaboração

1.3.1 Equipa responsável pela elaboração do Projeto de Execução

A equipa projetista que desenvolveu o Projeto de Execução para a Metro do Porto S.A. é uma equipa interdisciplinar do Consórcio LAG, formado pelas empresas LCW Consult/AMBERG.

1.3.2 Equipa responsável pela elaboração do RECAPE

A equipa técnica do presente RECAPE é a equipa identificada na Tabela seguinte.

Tabela 1.1 - Equipa técnica do RECAPE

TÉCNICO	HABILITAÇÕES LITERÁRIAS/ PROFISSIONAIS	FUNÇÃO/ ESPECIALIDADE A ASSEGARAR
Ana Teresa Chinita (PROFICO AMBIENTE)	Licenciada em Engenharia do Ambiente Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos	Coordenação Direção de Projeto do EIA
Inês Almiro (PROFICO AMBIENTE)	Licenciada em Biologia Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental	Apoio à Coordenação Análise Espacial da Informação (SIG) e produção de cartografia
Sandra Mesquita (Consultora externa da PROFICO AMBIENTE)	Licenciada em Arquitetura Paisagista Mestre em Sistemas de Informação Geográfica	Ocupação do Solo e Ordenamento do Território Paisagem
Vitor Rosão (SCHI, empresa subcontratada)	Licenciado em Física Tecnológica Mestre em Engenharia Física Doutor em Acústica Ambiental	Ambiente Sonoro Vibrações
Jéssica Gonçalves (SCHI, empresa subcontratada)	Licenciada em Engenharia Civil	Desenhadora nas componentes Ambiente Sonoro e Vibrações
Carlos Pedro Ferreira (UVW, empresa subcontratada)	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Qualidade do Ar e Emissão de GEE
Cristina Monteiro (UVW, empresa subcontratada)	Mestre em Engenharia do Ambiente	
Davide Fernandes (FLORADATA, empresa subcontratada)	Licenciado em Engenharia do Ambiente e Território Licenciado em Biologia/Geologia Mestre em Toxicologia Ambiental Pós-graduado em Ecologia, Ambiente e Território	Coordenação e avaliação ambiental da componente Fauna, Flora, Vegetação e Habitats

TÉCNICO	HABILITAÇÕES LITERÁRIAS/ PROFISSIONAIS	FUNÇÃO/ ESPECIALIDADE A ASSEGURAR
Paulo Alves (FLORADATA, empresa subcontratada)	Licenciado em Biologia Pós-graduado em Ecologia, Ambiente e Território	Flora, Vegetação e Habitats
Duarte Silva (FLORADATA, empresa subcontratada)	Licenciado em Biologia Aplicada Mestre em Ecologia da Paisagem e Conservação da Natureza	
João Martins (FLORADATA, empresa subcontratada)	Licenciado em Biologia Mestre em Ecologia, Ambiente e Território	Sistemas de Informação Geográfica da componente Fauna, Flora, Vegetação e Habitats
Miguel Gamboa (Consultor externo da PROFICO AMBIENTE)	Licenciado em Geografia e Planeamento Regional - variante de Geografia Física	Clima, Solos, Recursos Hídricos de Superfície
Américo Reis (Consultor externo da PROFICO AMBIENTE)	Licenciado em Geografia Humana e Planeamento Regional e Local Mestre em Gestão e políticas Ambientais Doutorando em Geografia - Especialidade de Geografia Humana	Socioeconomia
João Carlos Caninas (EMERITA, empresa subcontratada)	Licenciado em Engenharia Eletrotécnica Mestre em Arqueologia Arqueólogo	Património

1.3.3 Períodos de elaboração do Projeto de Execução e do RECAPE

O período de elaboração do Projeto de Execução foi de agosto de 2018 a outubro de 2019, com consolidação da solução da Alternativa 3 (do Estudo Prévio) selecionada no âmbito do procedimento AIA (condicionante única ao projeto de execução).

Tendo em conta que o Título Único Ambiental (TUA), com a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) constante do **Anexo 1.1 - Título Único Ambiental e Declaração de Impacte Ambiental do Volume 3 - Anexos**, foi publicado em 19 de março de 2019 e que o RECAPE se destina a verificar a conformidade ambiental do Projeto de Execução com as disposições constantes da DIA, o RECAPE iniciou-se após alguma consolidação dos primeiros elementos de projeto de execução, nomeadamente do seu traçado. Assim, a elaboração do RECAPE decorreu entre outubro de 2019 e janeiro de 2020.

Durante o período de elaboração do RECAPE, as equipas projetista e de ambiente, a par da Metro do Porto, S.A., verificaram o cumprimento das disposições da DIA por parte do Projeto de Execução.

1.4 Objetivos, estrutura e conteúdo do RECAPE

1.4.1 Objetivos do RECAPE

O RECAPE, Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução, inscreve-se no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) de projetos.

O procedimento de AIA e o processo de pós-avaliação de projetos que se segue ao licenciamento do projeto, após a aprovação do RECAPE, possuem uma lógica de acompanhamento do projeto ao longo do seu “ciclo de vida”, ou seja, desde que é concebido numa fase prévia (correspondente ao Estudo Prévio), passando pelo Projeto de Execução e, posteriormente, pelo acompanhamento e a gestão ambiental do projeto durante a fase de construção e durante a fase de exploração através da implementação dos programas de monitorização previstos.

A Autoridade de AIA pode ainda, sempre que considere oportuno, solicitar ao proponente a realização de auditorias para verificação da implementação das condições impostas pela DIA ou pela decisão da conformidade ambiental do projeto de execução.

De acordo com o n.º 1 do Artigo 20.º do Decreto-Lei nº 151-B/2013 na sua redação atual, o *projeto de execução está sujeito à verificação de conformidade ambiental com a DIA sempre que o procedimento de AIA ocorra em fase de estudo prévio ou de anteprojecto.*

O Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução tem, assim, por objetivo verificar e demonstrar que o Projeto de Execução da Extensão da Linha Amarela atendeu às condições definidas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) que integra o Título Único Ambiental (TUA) emitido em fase de Estudo Prévio. A DIA emitida é favorável ao projeto com a Condicionante única de **“Desenvolvimento do projeto de execução de acordo com a Alternativa 3 do Estudo Prévio”**.

O RECAPE tem ainda por objetivos:

- a caracterização pormenorizada dos impactes ambientais considerados relevantes no âmbito do projeto de execução,
- a pormenorização das medidas de minimização e compensação para as fases de construção e de exploração (não existe informação de projeto para a fase de desativação, a qual será realizada ao abrigo da legislação vigente à data), incluindo a descrição da forma de concretização das medidas, e,
- a apresentação dos programas de monitorização a implementar.

1.4.2 Estrutura e conteúdo do RECAPE

A estrutura e conteúdo do RECAPE foram definidos com base na legislação em vigor. Teve-se também em conta as *“Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução”* (documento n.º 01/2016/GPF).

Em conformidade com aquele documento, o presente RECAPE é composto pelos seguintes volumes:

- a) Volume 1 - Resumo Não Técnico (RNT);
- b) Volume 2 - Relatório Base;
- c) Volume 3 - Anexos;
- d) Volume 4 - Anexo Cartográfico.

Na tabela seguinte apresenta-se o conteúdo do presente Relatório Base e a correspondência com os capítulos e subcapítulos do presente Volume 2 do RECAPE.

Tabela 1.2 - Conteúdo do Relatório Base do RECAPE conforme Documento n.º 01/2016/GPF e capítulos e subcapítulos correspondentes no presente documento

CONTEÚDO REQUERIDO DO RELATÓRIO BASE (DOCUMENTO N.º 01/2016/GPF)		CAPÍTULOS DO PRESENTE DOCUMENTO
3.1 - Introdução	a) Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora ou competente para autorização.	1.1
	b) Localização do projeto à escala local, regional e nacional, identificando concelhos e freguesias, respetiva cartografia georreferenciada.	1.2
	c) Identificação da equipa responsável pela elaboração do projeto de execução e pela elaboração do RECAPE (coordenador e equipa técnica), bem como indicação dos respetivos períodos de elaboração.	1.3
	d) Apresentação dos objetivos, da estrutura e do conteúdo do RECAPE.	1.4
3.2- Antecedentes		2
3.3 - Descrição e caracterização do projeto de execução	a) Descrição da totalidade do projeto, incluindo, as características físicas e, quando aplicável, os processos tecnológicos.	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6
	b) Caracterização das eventuais alterações do projeto de execução relativamente ao estudo prévio ou anteprojecto, e respetiva justificação técnica.	3.7
	c) Apresentação da programação temporal do projeto, com referência às diferentes etapas da fase de construção (designadamente, da preparação da obra, sua execução e fase final da obra), bem como da fase de exploração e, se relevante, da fase de desativação.	3.8
3.4 - Conformidade do projeto de execução com a DIA	a) Verificação da compatibilidade do projeto de execução com os instrumentos de gestão territorial (IGT), servidões e restrições de utilidade pública e de outros instrumentos relevantes.	4.1
	b) Indicação das entidades contactadas com competência na apreciação do projeto e apresentação de quadro resumo da informação e dos aspetos relevantes decorrentes desses contactos, devendo a correspondência trocada ser apresentada em anexo.	4.2
	c) Aprofundar a avaliação dos impactes ambientais associados às fases de construção, exploração e, se relevante, de desativação, com base numa caracterização do ambiente direta e indiretamente afetado e com o desenvolvimento inerente à fase de projeto de execução. Os impactes devem ser sistematizados em quadro e carta síntese.	4.4
	d) Caso tenham sido introduzidas alterações no projeto de execução, relativamente ao estudo prévio ou anteprojecto, deve ser apresentada uma caracterização pormenorizada dos impactes ambientais, demonstrativa de que as alterações introduzidas não originam novos	4.4

CONTEÚDO REQUERIDO DO RELATÓRIO BASE (DOCUMENTO N.º 01/2016/GPF)		CAPÍTULOS DO PRESENTE DOCUMENTO
	impactes nem agravam os anteriormente identificados.	
	e) Identificação e descrição dos estudos complementares e dos projetos específicos efetuados, devendo ser explicitados os objetivos e respetivas conclusões e evidenciada a forma como as mesmas foram consideradas e/ou integradas no projeto para efeitos de cumprimento da DIA e/ou minimização de impactes.	4.4 e 4.6
	f) Pormenorização das medidas de minimização e de compensação, bem como dos programas de monitorização estabelecidos na DIA, sem prejuízo da apresentação de outras medidas e programas que, face ao maior aprofundamento da identificação e avaliação dos impactes, se venham a considerar necessários, designadamente: <ul style="list-style-type: none"> i. Inventário de todas as medidas de minimização e de compensação, no qual se incluem as cláusulas ambientais a inserir no caderno de encargos da obra e nos contratos de adjudicação, que venham a ser produzidos pelo proponente para efeitos de construção e exploração do projeto; <p>O inventário deve especificar as medidas a adotar em cada fase (construção, exploração e, se relevante, desativação), incluindo a respetiva descrição, localização e calendarização, bem como as responsabilidades de implementação/verificação das mesmas;</p> ii. Descrição pormenorizada dos programas de monitorização a adotar para cada fator ambiental em cada fase (pré-construção, construção, exploração e desativação). Esta descrição deve incluir, com as necessárias adaptações a cada caso concreto, os elementos definidos em anexo ao presente documento. 	4.7, 4.8, 4.13 e 4.14
	g) Descrição e análise das questões levantadas em sede de consulta pública, no âmbito do procedimento de AIA, referindo quais as pretensões que foram adotadas, bem como as que não foram acolhidas, fundamentando as razões desse facto.	4.3
3.5 - Lacunas de conhecimento		5
3.6 - Conclusões		6

2 ANTECEDENTES

A fase do procedimento de AIA (processo de AIA n.º 3033) que culminou com a emissão de TUA/DIA Favorável Condicionado (em 19-03-2019) decorreu sobre o Estudo Prévio da Extensão da Linha Amarela desde Santo Ovídio a Vila D'Este e o respetivo EIA, os quais foram desenvolvidos em 2017/2018 e apresentaram três alternativas de traçado.

Conforme síntese do procedimento de AIA da DIA, este teve início a 26/07/2018, após receção de todos os elementos necessários à boa instrução do mesmo.

A Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), na sua qualidade de Autoridade de AIA, nomeou a respetiva Comissão de Avaliação (CA), constituída por representantes da própria APA, da Direção-Geral do Património Cultural (DGPC), da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N), do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. (LNEG, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e do Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves/Instituto Superior de Agronomia (CEABN/ISA).

A metodologia adotada para concretização deste procedimento de AIA contemplou as seguintes fases:

- Apreciação da Conformidade do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), da documentação adicional e consulta do projeto de execução:
 - Foi considerada necessária a apresentação de elementos adicionais, os quais foram submetidos pelo proponente sob a forma de Aditamento ao EIA.
 - Após análise deste documento, foi considerado que o mesmo, de uma maneira geral, dava resposta às lacunas e dúvidas anteriormente identificadas pelo que o EIA foi declarado conforme a 24/10/2018.
 - Sem prejuízo de ter sido declarada a conformidade do EIA, a CA considerou que persistiam ainda questões/elementos por apresentar e esclarecer, pelo que foram solicitados elementos complementares, os quais foram apresentados a 16/11/2018.
- Solicitação de parecer às seguintes entidades externas à CA: Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia (CHVNG); Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN); Laboratório de Engenharia Civil (LNEC); Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP, SA); Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP); EDP Distribuição; Administração Regional de Saúde do Norte (ARSN); Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC). O Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF) foi contactado diretamente pela CCDR-N.
- Foram recebidos os pareceres das seguintes entidades: Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia (CHVNG); Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN); Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF); EDP Distribuição; Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC).
- Consulta Pública que decorreu durante 30 dias úteis, desde 31 de outubro a 12 de dezembro de 2018.

- Visita ao local de implantação do projeto no dia 23/11/2018, tendo estado presentes representantes da CA, do proponente e da equipa que elaborou o EIA.
- Identificação da informação a obter das entidades legalmente competentes sobre a conformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial, as servidões e restrições de utilidade pública e de outros instrumentos relevantes.
- Apreciação ambiental do projeto, com base na informação disponibilizada no EIA e respetivo Aditamento e Elementos Complementares, tendo em conta as valências das entidades representadas na CA, integrada com as informações recolhidas durante a visita ao local e ponderados todos os fatores em presença, a participação pública.
- Elaboração do Parecer Final da CA, que visa apoiar a tomada de decisão relativamente à viabilidade ambiental do projeto.

Preparação da presente proposta de decisão, tendo em consideração o Parecer da CA e o Relatório da Consulta Pública.

- Promoção de um período de audiência de interessados, ao abrigo do Código do Procedimento Administrativo, e de diligências complementares.
- Análise da pronúncia apresentada em sede de audiência de interessados e emissão da presente decisão.
- Foi emitido, em 19 de março de 2019, o Título Único Ambiental (TUA) com parecer favorável condicionado ao cumprimento das condições constantes da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) anexa ao TUA (**Anexo 1.1 - Título Único Ambiental e Declaração de Impacte Ambiental do Volume 3 - Anexos**), nomeadamente:

- Condicionantes ao Projeto de Execução: Ser desenvolvido de acordo com a Alternativa 3 do Estudo Prévio e do EIA;
- Elementos a apresentar em fase de RECAPE;
- Medidas de Minimização da Fase de Elaboração do Projeto de Execução e do RECAPE;
- Medidas da Fase prévia à execução da obra;
- Medidas da Fase de execução da obra;
- Medidas da Fase de execução da obra e fase de exploração;
- Medidas da Fase de exploração;
- Medidas da Fase de desativação;
- Medidas de compensação;
- Programas de Monitorização: apresentação/pormenorização de programas de monitorização do Ruído, das Vibrações, da Componente Social e da Vegetação Arbórea.

3 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO

3.1 Traçado Ferroviário

3.1.1 Enquadramento

O traçado adotado para o prolongamento da Linha Amarela a Vila d'Este em fase de Projeto de Execução tem por base a Alternativa 3 do Estudo Prévio, uma vez que foi esta a solução que colheu parecer favorável em sede ambiental.

As soluções escolhidas para o desenvolvimento do projeto dão sequência às opções apresentadas em fase de Estudo Prévio e validadas pela Metro do Porto (MP), e procuram assegurar a continuidade dos meios e procedimentos de operação, gestão e manutenção de via em curso.

A extensão da Linha Amarela de Santo Ovídio a Vila d'Este é realizada segundo o conceito de via segregada, não havendo partilha quer com trânsito rodoviário quer pedonal, exceto nas passadeiras de atravessamento das vias nos topos das estações de superfície do Hospital Santos Silva e Vila d'Este.

Atendendo à pormenorização do traçado em fase de Projeto de Execução e às diferentes especialidades envolvidas, optou-se por uma descrição em troços, ligando-a a componentes funcionais do projeto a par da respetiva ocorrência sequencial no desenvolvimento traçado (Via 1, ascendente):

- Estação de Santo Ovídio, início do traçado e via de resguardo em trincheira e em viaduto (Viaduto de Acesso Norte), entre o PK 0+000 e o PK 0+193,150 (Via 1);
- Viaduto de Santo Ovídio, que sobrepassa a EN222, o ramal de acesso da A1 a Santo Ovídio, o Ginásio do Corgas Clube, a Quinta do Cisne e a Rua Fonte dos Arrependidos, tendo o encontro (E7) no jardim da moradia nº 528 da Rua Clube dos Caçadores, entre o km 0+193,150 e o km 0+614 (Via 1);
- Transição entre o Viaduto de Santo Ovídio e o emboquilhamento ponte do Túnel, com acesso rodoviário de bombeiros a partir da Rua do Rosário (no alinhamento da Rua de Santa Rita), entre o km 0+614 e o km 0+710 (Via 1);
- Trincheira coberta no troço inicial do emboquilhamento ponte do túnel, entre o km 0+710 e o km 0+765 (Via 1);
- Troço em túnel até à Estação Manuel Leão, subterrânea, com ponto central ao km 0+941,259 (Via 1);
- Troço em túnel entre o km 0+977,9 e o km 1+605, passando pelo Poço de Ventilação e Emergência, ao km 1+263,552 (Via 1);
- Trincheira coberta entre km 1+605 e 1+700 (Via 1), com transição para Trincheira Aberta até à Estação Hospital Santos Silva, entre o km 1+700 e o km 1+863,420 (Via 1);
- Estação Hospital Santos Silva, à superfície, transitando para Trincheira Aberta ao km 1+933,420 até ao km 2+090 (Via 1);
- Troço em Trincheira Coberta entre o km 2+090 e o km 2+627,61 (Via 1), com ligação ao Parque de Material e Oficinas, à superfície;
- Troço à superfície entre o km 2+627,61 e a Estação de Vila d'Este, cerca do km 3+063,100;

- Estação de Vila d'Este, terminal, à superfície, terminando o traçado ao km 3+149,505 da Via 1 e km 3+123,763 da Via 2.

A descrição mais detalhada do traçado consta do subcapítulo 3.1.3.

3.1.2 Solução adotada e requisitos em fase de Projeto de Execução

O prolongamento da Linha Amarela, para Sul, dará continuidade à linha de metro existente em via dupla a partir de Santo Ovídio e pretende servir o território de Vila Nova de Gaia, nomeadamente as freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso, Oliveira do Douro e Vilar de Andorinho.

Em fase de Estudo Prévio foram tidas em conta as orientações para a definição do traçado da nova linha nos termos gerais enunciados pela MP aquando do concurso, as quais mencionam os pressupostos de exploração, designadamente através do serviço a prestar pelas estações ao longo do percurso deste trecho de linha. Foi ainda considerada a necessidade de implantar um parque de material neste trecho, de forma a assegurar a manutenção dos veículos que circulam na Linha Amarela.

Em fase de Estudo Prévio foram desenvolvidas três soluções alternativas que procuraram materializar os objetivos de serviço pretendidos, designadas por Alternativa 1, 2 e 3, apresentando-se na Figura 3.1 os eixos dos respetivos traçados, bem como as estações e parque de material previstos.



Figura 3.1 - Alternativas de traçado do Estudo Prévio para a extensão da Linha Amarela (Fonte: Google Earth)

Das soluções estudadas em fase de Estudo Prévio, a escolhida no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental foi a Alternativa 3 (com representação a magenta na Figura 3.1), tendo sido essa a base de trabalho que transitou para a presente fase de Projeto de Execução.

Além das medidas de minimização e condicionantes estabelecidas na DIA, apresentando-se no Capítulo 4 a análise da conformidade do Projeto de Execução com as mesmas, foram também recebidas novas orientações para a elaboração do Projeto de Execução, à luz da recolha de informação posterior à entrega do Estudo Prévio e pelo envolvimento de entidades interessadas que entretanto transmitiram à MP as suas intenções de ocupação do território, ao nível do planeamento e do projeto.

Elencam-se, seguidamente, as indicações da MP com maior relevância para a elaboração do projeto:

- O Parque de Material deverá ser reformulado globalmente para acomodar um espaço oficial e novas linhas, passando a Parque de Material e Oficinas (PMO). Para o efeito, a MP apresentou as novas especificações funcionais para cumprir no estudo. Indicou, também, a necessidade de se prever uma cobertura do estacionamento de veículos, sendo necessário que o projeto incorpore esse estudo e compatibilize as fundações desta com as restantes infraestruturas;
- O comprimento dos veículos duplos a considerar em projeto, quer na via de resguardo quer no PMO, deverá ser de 75 m em vez dos 70 m que foram considerados no Estudo Prévio;
- O parque de estacionamento junto ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia|Espinho (CHVNGE) deverá apresentar 340 lugares, com redução da sua capacidade face ao solicitado em Estudo Prévio, anulando a zona do mesmo entre a Alameda Monte da Virgem e a rotunda com a Rua Salgueiro Maia;
- Reposicionamento da localização da estação de Vila d'Este face aos novos loteamentos que interferem com esta e alteração do *layout* proposto para a estação ao incluir dois cais, um de cada lado da linha, em vez do cais lateral único previsto inicialmente;
- A MP propôs um novo *layout* de traçado da estação Hospital Santos Silva até à Estação de Vila d'Este, com o objetivo de preservar o espaço disponível entre as ruas General Humberto Delgado, Heróis do Ultramar e Salgueiro Maia, de forma a assegurar o seu posterior uso para os fins que lhe estejam destinados através dos instrumentos de planeamento urbano de Vila Nova de Gaia;
- O viaduto que dá continuidade à plataforma ferroviária da Estação de Santo Ovídio, que comporta a via de resguardo do lado nascente da estação, deverá ter a largura suficiente para poder acomodar futuramente uma outra via de resguardo a poente da linha.

No capítulo seguinte é realizada uma descrição do projeto em troços, por ocorrência sequencial no desenvolvimento traçado.

3.1.3 Descrição do Traçado

3.1.3.1 Considerações Gerais

O traçado desenvolvido em Projeto de Execução constitui uma otimização da Alternativa 3, à qual acrescem as indicações entretanto prestadas pela MP e os elementos recolhidos ao longo do projeto, bem como as exigências da DIA. A solução adotada satisfaz os aspetos operacionais da Linha Amarela na futura expansão a Vila d'Este, adaptando-se às condicionantes existentes.

Apresenta-se seguidamente a descrição do traçado ferroviário por trecho/frente de obra, realizada com base na Memória Descritiva do TOMO 3A - Ferrovia-Traçado, do Projeto de Execução. A referida Memória Descritiva contém informação detalhada relativa a critérios de projeto (tais como a bitola

da via, distância entre-eixo das vias, velocidade de circulação, parâmetros funcionais e gabaritos) e condicionantes ao traçado, apresentando-se no **Anexo 2.1 - Ferrovia-Traçado do Volume 3 - Anexos**.

Os traçados em planta encontram-se representados nos desenhos P-PR-PS-3300-TR-DS-LAG-103101-02 a 103109-02, e os perfis longitudinais das vias 1 e 2 nos desenhos P-PR-PS-3300-TR-DS-LAG-103201-02 a 103209-02 e P-PR-PS-3300-TR-DS-LAG-103211-02 a 103219-02, constantes do **Anexo I.1 - Ferrovia-Traçado do Volume 4 - Anexo Cartográfico**. Constam do mesmo anexo os desenhos relativos aos perfis longitudinais da Via de Resguardo (P-PR-PS-3300-TR-DS-LAG-103221-02), e ramais 1 e 2 de acesso ao PMO (P-PR-PS-3300-TR-DS-LAG-103231-02 e 103241-02).

3.1.3.2 Troço inicial do traçado na Estação de Santo Ovídio, Via de Resguardo em Trincheira (VRT) e Viaduto de Acesso Norte (VAN)

O início do traçado do projeto de Extensão da Linha Amarela ocorre a Sul da Estação de Santo Ovídio, logo após a comunicação existente da Via 1 para a Via 2, em locais distintos para cada uma das vias. O traçado da Via 2 (via da direita no sentido crescente dos quilómetros, isto é, no sentido Vila d'Este) começa cerca de 12 m após a ponta da agulha do AMV existente, dando continuidade à via atual com o mesmo alinhamento de reta e o mesmo trainel. A Via 1 (via da esquerda) antecipa em 19 m o seu início em relação à Via 2, de forma a adicionar uma sobrelargura de 6 cm necessária à inserção da via de resguardo imediatamente a Sul da plataforma ferroviária existente.

Segue-se a comunicação 1-2-3 tg 1/6 R50, que faz a diagonal entre as vias 2 e 1 e permite aceder à via de resguardo. Os AMV 1 e 3 são simples e o AMV 2 consiste numa TJD, permitindo os diversos movimentos que este tipo de aparelho promove.

Em perfil longitudinal foi necessário modificar a pendente da plataforma atual, baixando o valor de 2,5 % para 1,87 %, de forma a possibilitar a execução da via de resguardo sobre a faixa rodoviária adjacente, cumprindo o gabarito mínimo de 5,00 m sobre aquela.

A via de resguardo, com um comprimento total de 128,359 m, apresenta um perfil longitudinal igual ao das vias 1 e 2. Esta desenvolve-se, em trincheira, sobre a Via de Resguardo em Trincheira (VTR), e seguidamente, em viaduto, sobre o Viaduto de Acesso Norte (VAN), que dão continuidade à plataforma da estação de Santo Ovídio sobre os ramos de acesso à A1 no sentido Sul-Norte. As referidas obras de arte são caracterizadas de seguida, apresentando-se informação mais detalhada na Memória Descritiva do TOMO 5A - Obras de Arte, do Projeto de Execução, constante do **Anexo 2.2 - Obras de Arte do Volume 3 - Anexos**.

Às referidas obras de arte segue-se o Viaduto de Santo Ovídio, conforme Figura 3.2, o qual é caracterizado no Capítulo 3.1.3.3. As plantas, alçados e perfis gerais das obras de arte apresentam-se nos desenhos P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105001-02 a 105006-02, constantes do **ponto I.2.1 - Geral do Anexo I.2 - Obras de Arte do Volume 4 - Anexo Cartográfico**.

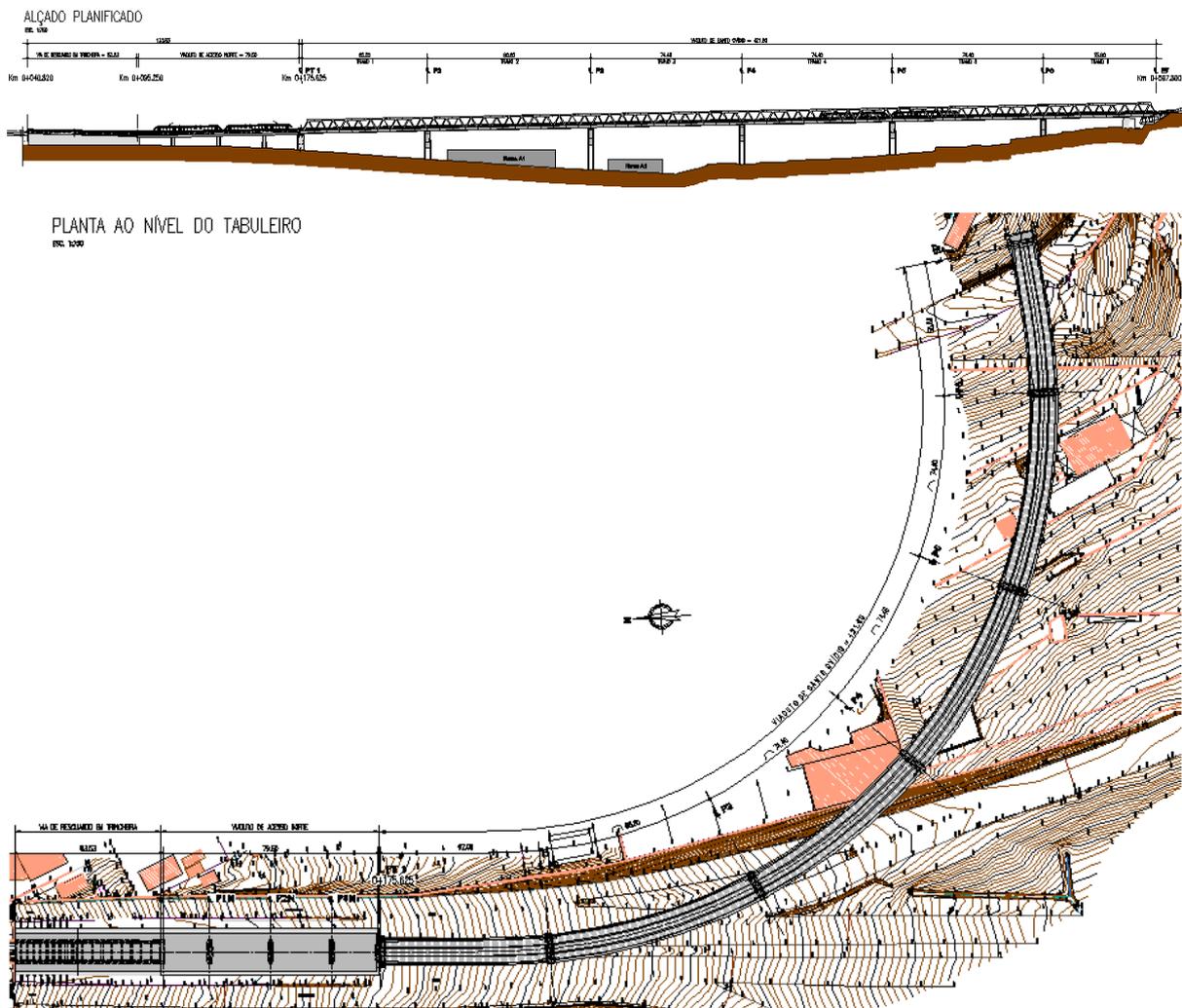


Figura 3.2 - Planta do conjunto e alçado geral das obras-de-arte

Via de Resguardo em Trincheira (VRT)

Logo após a Estação de Santo Ovídio insere-se uma via de resguardo para estacionamento de material circulante, lateralmente às vias 1 e 2. Parte da via de resguardo é construída sobre a estrutura de plataforma ferroviária existente no prolongamento da Estação de Santo Ovídio. A estrutura existente consiste numa cortina de estacas na extremidade da plataforma ferroviária, a qual é coroada por uma viga longitudinal travada lateralmente por vigas de betão armado, sobre as quais se apoia a laje de plataforma ferroviária. Parte da laje existente será demolida para apoiar na viga de coroamento uma nova laje em betão armado pré-esforçado. Na Figura 3.3 mostra-se esquematicamente a demolição a realizar na estrutura existente.

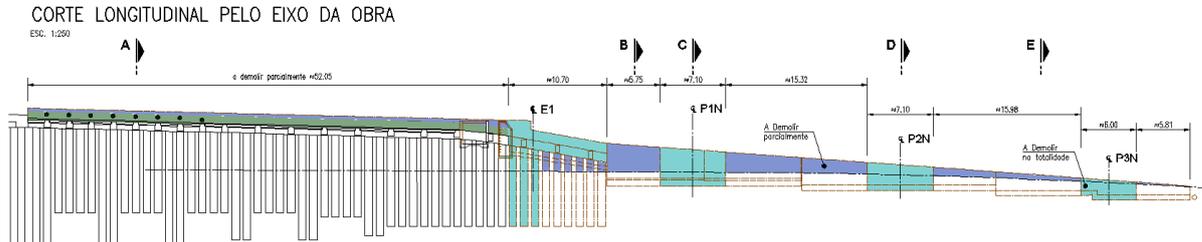


Figura 3.3 - Corte longitudinal na VRT com demolições a realizar na estrutura existente

A obra de arte projetada, e a ser construída, prevê espaço para duas vias de resguardo, sendo que nesta fase apenas uma será executada. O espaço para a segunda via de resguardo fica assim reservado para a respetiva construção no futuro, não sendo do âmbito do projeto em análise.

Na figura seguinte apresenta-se uma secção da VRT sobre a estrutura existente. A base da via existente será demolida para construção de uma laje de espessura variável com 60 cm de espessura sobre o apoio na viga de coroamento de estacas.

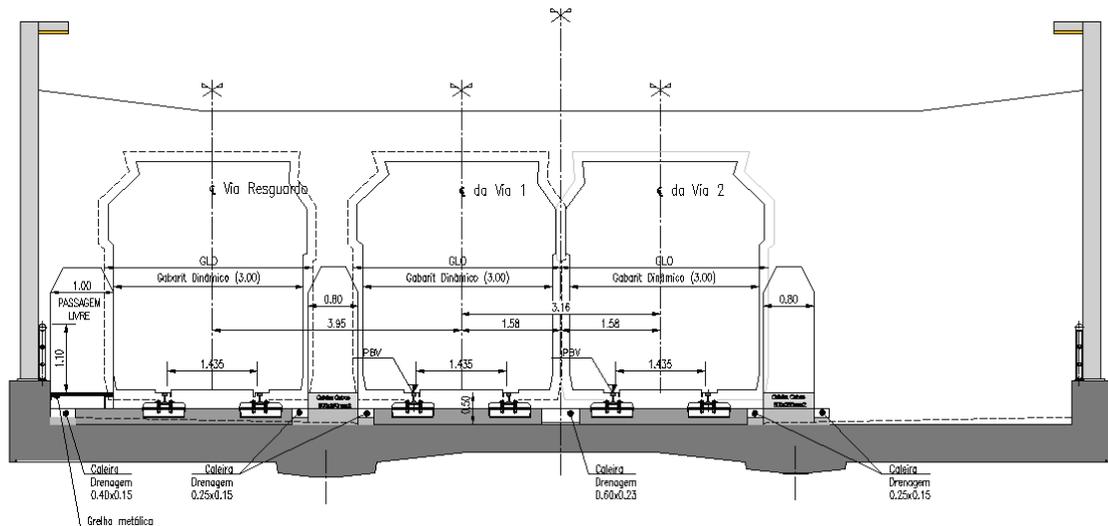


Figura 3.4 - Secção transversal funcional da Via de Resguardo em Trincheira

As vias de resguardo de cada lado das vias principais 1 e 2, tanto a que será executada no âmbito do projeto em apreço como a que será executada futuramente, serão apoiadas sobre lajes em consola. A laje é pré-esforçada com cabos aderentes de 5 cordões a cada 60 cm.

No troço inicial da VRT existem no local escoras metálicas de suporte aos muros laterais da trincheira rodoviária dos Ramos A e B. Essas escoras transmitem os impulsos à viga de coroamento das estacas e estão equilibradas pela laje e pelas travessas de travamento da viga de coroamento. Na conceção da nova estrutura respeitou-se o mesmo princípio de funcionamento estrutural, conforme secção transversal apresentada na Figura 3.5, sendo as escoras equilibradas pela laje substancialmente mais curtas. Por razões de economia, optou-se pelo reaproveitamento das escoras metálicas existentes.

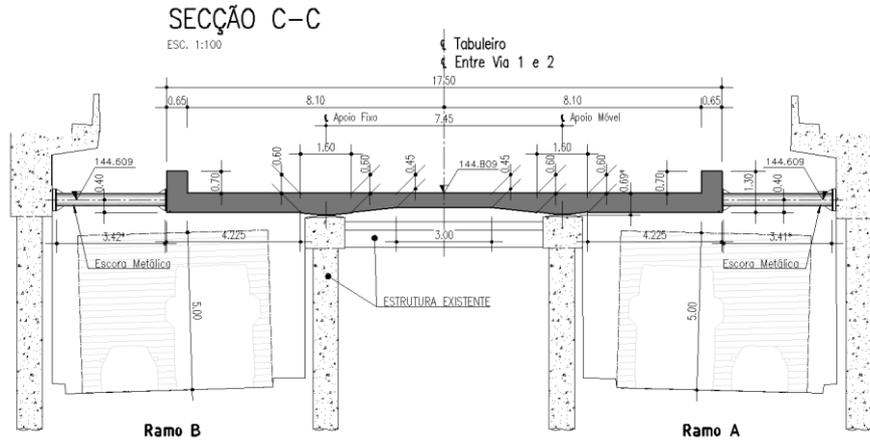


Figura 3.5 - Secção transversal da Via de Resguardo em Trincheira na zona das escoras metálicas

Estruturalmente, a VRT funciona pois como uma laje no sentido transversal, apoiada nas duas vigas de coroamento das estacas. Esta laje de 53 metros tem uma junta de construção que permite dividir a zona das escoras metálicas da laje em consola pura sem escoras. A estrutura encontra-se pois dividida em duas lajes de 23 e 30 metros. Na Figura 3.6 apresenta-se a VRT em corte e planta.

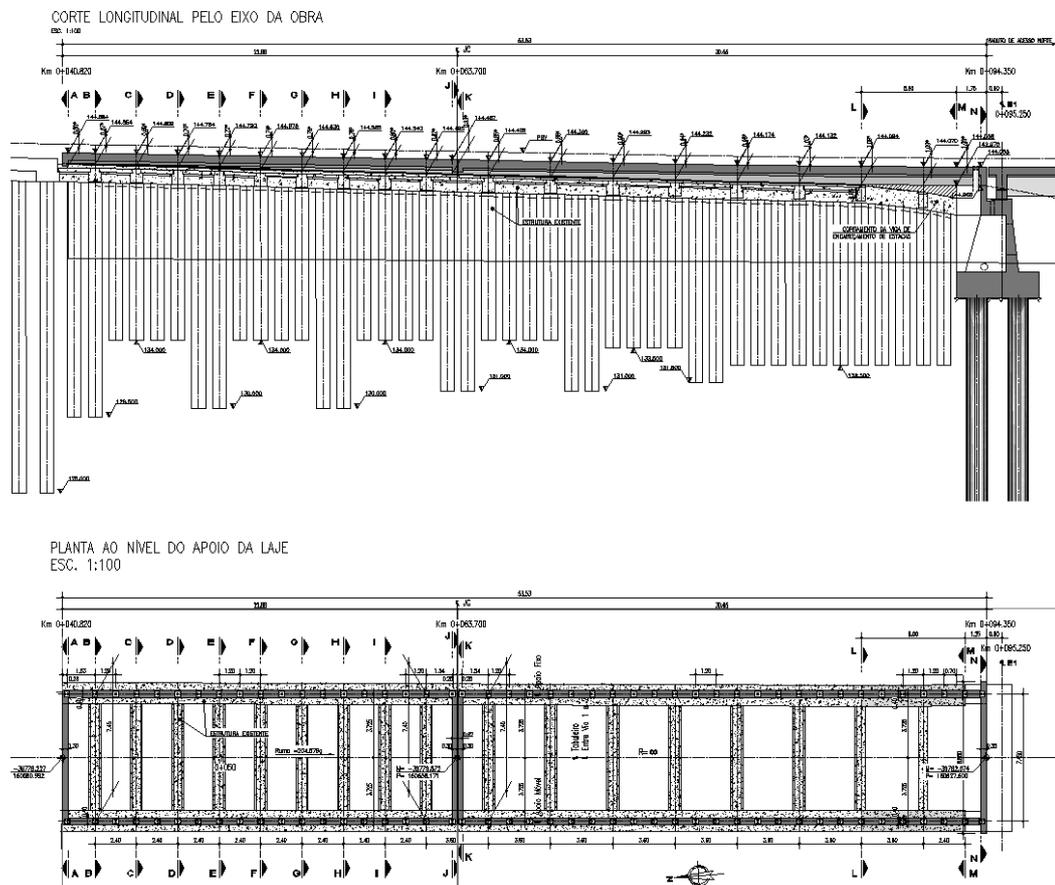


Figura 3.6 - Corte e planta da Via de Resguardo em Trincheira

No que se refere ao processo construtivo, a estrutura da VRT consiste essencialmente numa laje de secção variável pré-esforçada transversalmente, pelo que, como sequência construtiva, é necessário proceder em primeiro lugar ao escoramento provisório dos muros laterais da trincheira na estrutura de coroamento da cortina de estacas existentes.

Depois de demolida a laje de via existente, conforme Figura 3.3, e preparado com microbetão o coroamento da cortina de estacas existente, com inclusão dos aparelhos de apoio em Inox, procede-se à betonagem da nova laje com 17,5 m de largura. A laje será betonada na parte central, em cofragem perdida, sendo que para betonagem das consolas está prevista a adoção de um cimbra ao solo, apoiado na faixa de rodagem esquerda da trincheira. Estas operações obrigarão a um condicionamento de ambas as faixas de rodagem de duas para apenas uma via.

Após betonagem, completar-se-ão as operações de pré-esforço transversal, betonagem dos muretes e reinstalação dos escoramentos metálicos definitivos, prevendo-se para isso a readaptação dos escoramentos existentes.

Os processos construtivos e de montagem são indicados a título informativo, competindo ao Empreiteiro definir na sua proposta o processo que pretende adotar, o qual poderá ser um dos indicados ou qualquer outro julgado conveniente, em todo o caso devidamente justificado.

No ponto 1.2.2 - Via de Resguardo em Trincheira do Anexo 1.2 - Obras de Arte do Volume 4 - Anexo Cartográfico apresentam-se as peças desenhadas referentes à VRT, nomeadamente planta de implantação e corte longitudinal (P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105100-02), secções transversais tipo (P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105101-02), secções transversais (P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105110-02 a 105112-02), escoras metálicas (P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105140-02) e processo construtivo (P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105160-02 e 105161-02).

Viaduto de Acesso Norte (VAN)

O Viaduto de Acesso Norte (VAN) faz a transição entre a Via de Resguardo em Trincheira (VRT) e o Viaduto de Santo Ovídio (VSO), mantendo uma secção transversal semelhante ao primeiro, com as vias de resguardo em consola.

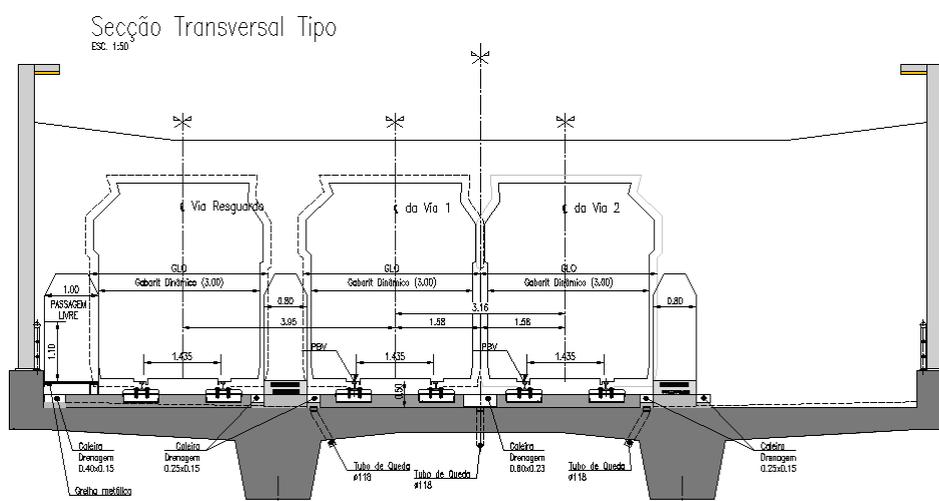


Figura 3.7 - Secção transversal funcional sobre o Viaduto de Acesso Norte

O Viaduto tem um comprimento total de 79,5 m, com 2 tramos centrais de 22,5 m e tramos laterais de 17,3 m. Trata-se de uma laje com duas nervuras longitudinais pré-esforçadas. Transversalmente, a laje tem um funcionamento semelhante à VRT.

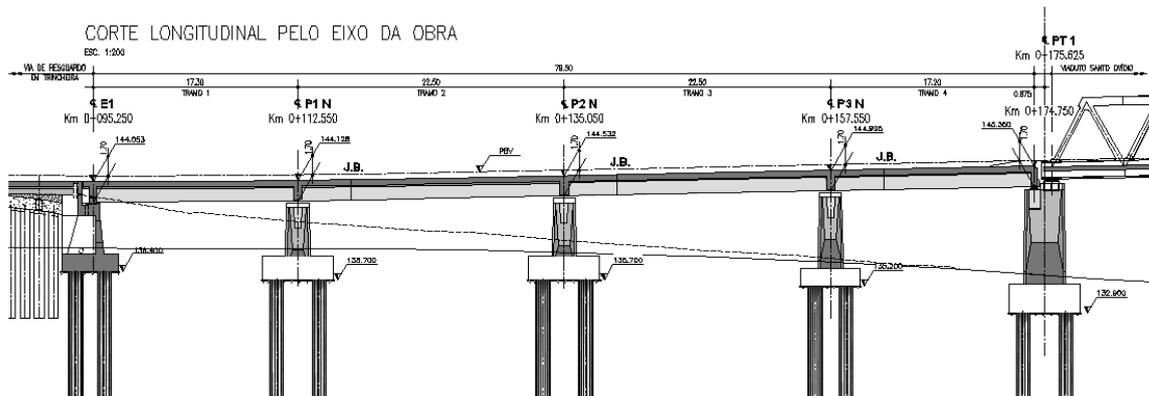


Figura 3.8 - Corte longitudinal do Viaduto de Acesso Norte

A transição entre a laje apoiada nas vigas de coroamento de estacas existente e o VAN faz-se no Encontro E1. Este Encontro, além de permitir a transição entre estas duas estruturas ao nível da laje de via, é construído em cofre com acesso ao seu interior, onde se efetua o sistema de drenagem de toda a via de resguardo, quer da parte em trincheira quer da parte em viaduto.

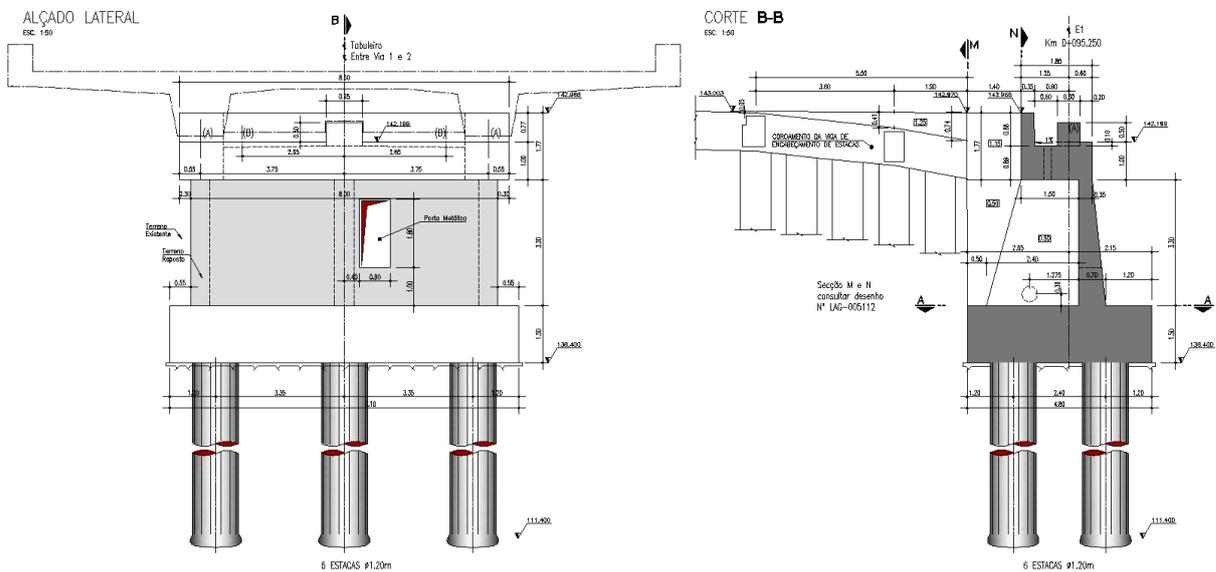


Figura 3.9 - Corte e alçado do Encontro E1

A transição do VAN para o Viaduto principal metálico de Santo Ovídio (VSO), no final da via de resguardo, é feita através do pilar de transição PT1. Os pilares intermédios do VAN são em betão armado, em V, com forma semelhante aos do VSO, e travessa pré-esforçada no topo. As fundações são constituídas por estacas de betão armado com 1,2m de diâmetro com maciços de 4 ou 6 estacas.

PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105201-02) e alçados e secções dos pilares e encontro (P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105210-02 a 105213-02).

3.1.3.3 Viaduto de Santo Ovídio (VSO)

O Viaduto de Santo Ovídio (VSO), com o encontro inicial coincidente com o da obra de arte que o precede (Viaduto de Acesso Norte), tem final ao km 0+614,00 da Via 1. Funcionalmente, o VSO permite que a ferrovia ultrapasse os ramos Sul-Norte de acesso à A1, a Quinta do Cisne e a Rua da Fonte dos Arrependidos. Geometricamente, o traçado em planta apresenta uma curva de 200,4 m de raio para a Via 1, apoiada no alinhamento reto da estação de Santo Ovídio, do qual ainda utiliza cerca de 22 m, e pela reta que fixa o emboquilhamento do túnel. A mudança de orientação imprimida ao traçado, que passa de NS para OE traduz-se numa inflexão superior a 90°. O posicionamento da curva referida foi escrupulosamente fixado, tendo em consideração a localização dos pilares, a ocupação do solo e a inserção no terreno após o atravessamento da Rua da Fonte dos Arrependidos, com um gabarito mínimo de cerca de 5,30 m.

A solução estrutural para o viaduto foi desenvolvida no sentido de minimizar o impacto visual da obra, havendo a preocupação de conceber um viaduto adaptado às condições locais.

Os condicionamentos rodoviários para a transposição dos ramais de acesso à A1 impõem vãos da ordem dos 80 m para garantir afastamento suficiente entre pilares no limite da plataforma rodoviária. Na continuidade, sobre a Quinta do Cisne, reduziram-se os vãos para 74,4 m, tendo em conta que a rasante nesta zona se aproxima do terreno natural.

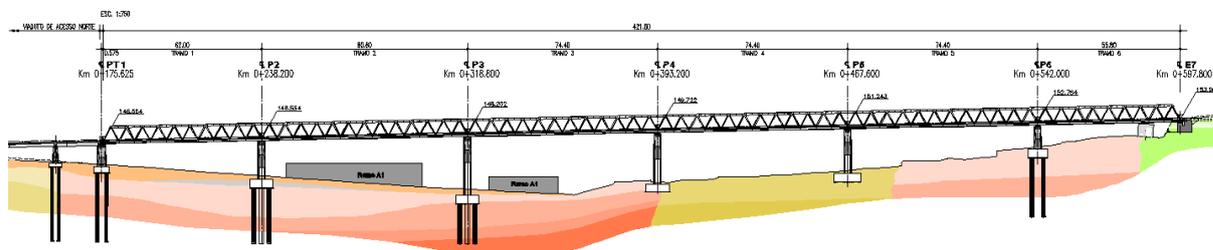


Figura 3.11 - Corte longitudinal do Viaduto de Santo Ovídio

A solução estrutural do viaduto é em treliça metálica superior tipo viga invertida e adapta-se especialmente bem às condicionantes da obra, por ser de altura constante. Esta solução tem uma vantagem significativa em termos de gabarito vertical a respeitar inferiormente no atravessamento da rede viária na ligação ao Monte da Virgem, principalmente sobre a Rua da Fonte dos Arrependidos.

A treliça tem uma esbelteza L/h de aproximadamente 12, mas o aspeto da estrutura é leve e a solução em treliça adapta-se bem ao traçado e à rasante. O Viaduto tem um vão principal de 80,6 metros sobre os ramais de acesso à A1 e vãos tipo de 74,4 metros sobre a Quinta do Cisne.

Além da esbelteza do tabuleiro, também a relação entre a altura da rasante e a escala da envolvente é um fator determinante na ocupação do espaço. Para a ordem de grandeza de vãos estabelecida nos 80 metros, uma rasante baixa impõe um ritmo mais harmonioso à obra, permitindo uma modelação de vãos em que a relação entre a altura e o vão é aproximadamente constante.

A transparência da meso-estrutura é um dos fatores determinantes na Escala da Obra, bem como na percepção da ocupação do espaço envolvente que a Obra de Arte determina. Neste caso, os pilares serão retilíneos em alçado, já que esta é a forma mais agradável para pilares relativamente baixos, e de fuste único em secção transversal, já que o tabuleiro tem apenas 10,32 m de largura. Os pilares têm alturas máximas de 22 m e são em betão de secção constante na base e com uma abertura em V no topo, para suporte dos aparelhos de apoio.

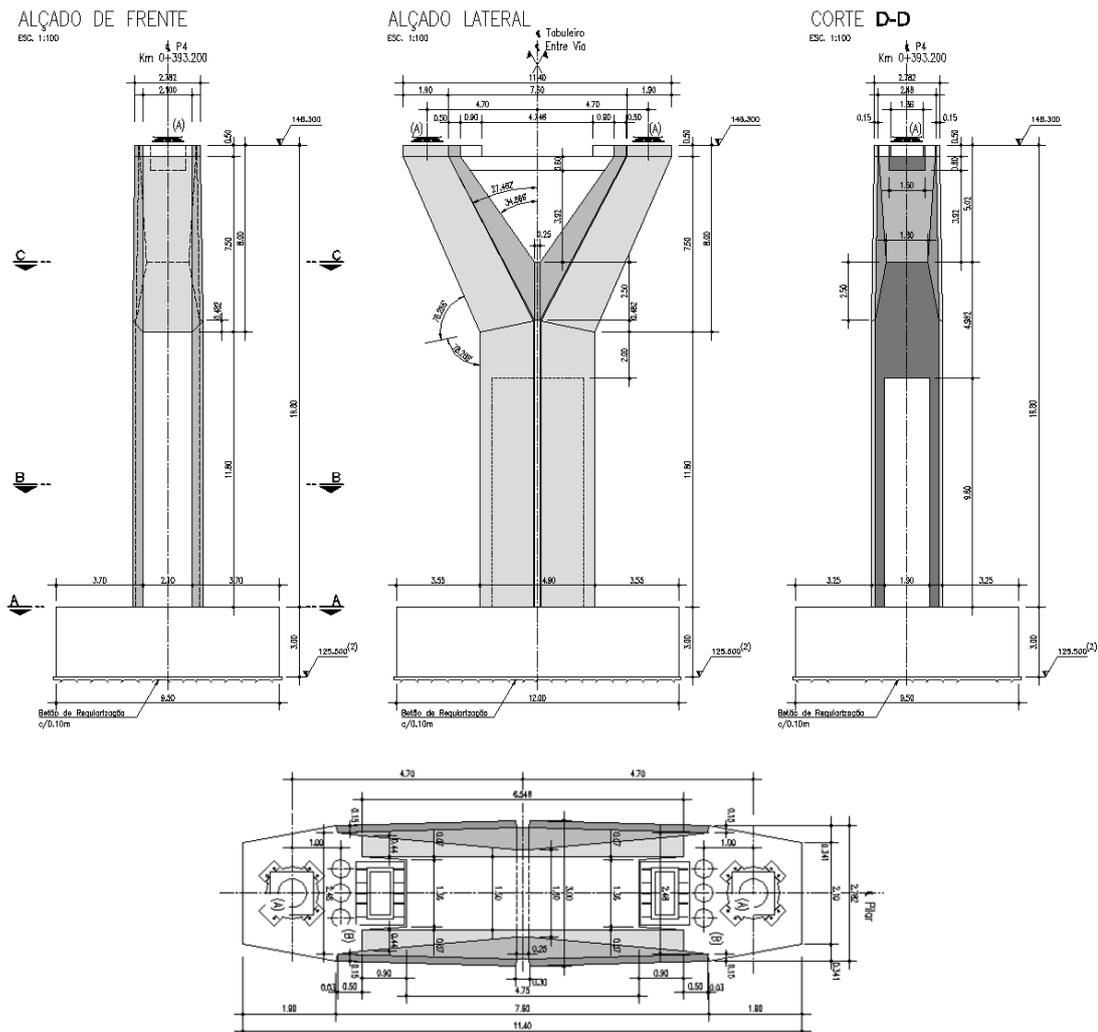


Figura 3.12 - Alçados do Pilar P4 e planta ao nível dos aparelhos de apoio

Na ligação do VSO ao Monte da Virgem, o Encontro E7 faz a transição entre o viaduto metálico e um troço de plena via que liga ao túnel. Essa plena via apoia no Encontro de forma a constituir ela mesma uma laje de transição. Nessa laje serão instalados 2 aparelhos de dilatação de via para amplitudes de cerca de 300 mm.

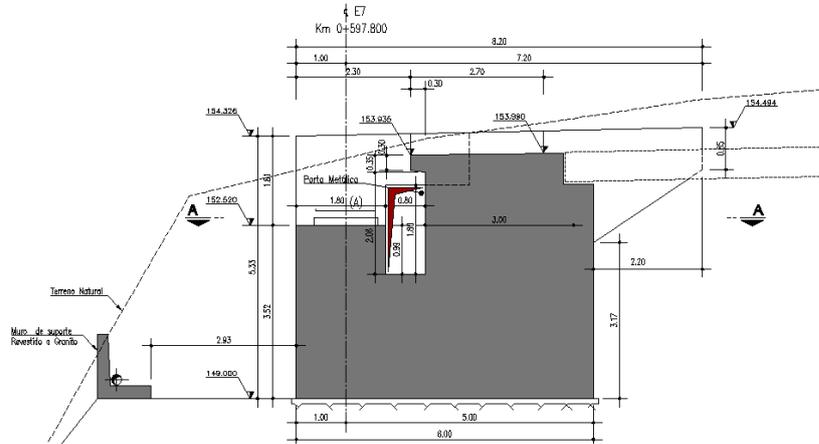


Figura 3.13 - Corte longitudinal do Encontro E7

Na ligação do VSO ao Encontro E7 adotaram-se ainda 2 oleodinamicos de 1500kN para diminuir/limitar os deslocamentos sísmicos e de arranque/frenagem. A capacidade dos 4 oleodinamicos (2 no PT1 e 2 no Encontro E7) corresponde a cerca de 10% da massa do tabuleiro.

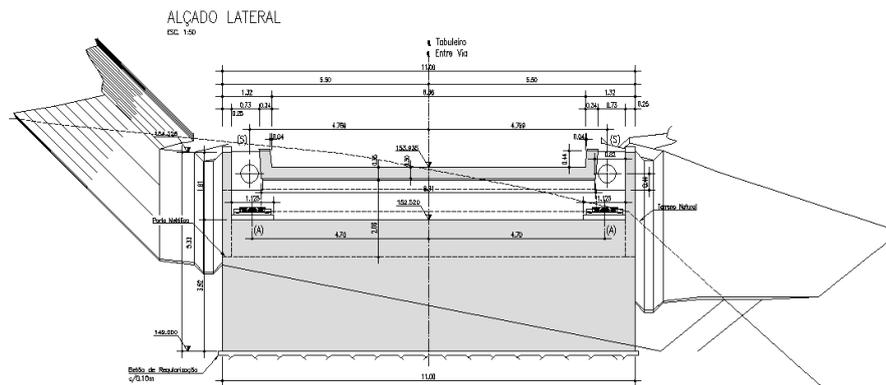


Figura 3.14 - Alçada do Encontro E7

Como funcionamento às ações horizontais, optou-se por fixar longitudinalmente os pilares P3, P4 e P5. Desta forma, as dilatações térmicas e de retração e os deslocamentos devidos à frenagem e arranque distribuem-se por ambas as extremidades, PT1 e Encontro E7, onde estão instalados os aparelhos de dilatação de via.

No que respeita à ação sísmica longitudinal, frenagem e arranque, elas são resistidas integralmente pelo conjunto dos pilares P3, P4 e P5. Transversalmente, todos os aparelhos de apoio do intradorso são fixos para resistir às ações do vento e sismo bem como à força centrífuga da sobrecarga ferroviária. A ação do Vento é condicionante no dimensionamento às ações horizontais, quer do tabuleiro, quer dos pilares.

No que se refere ao processo construtivo, o VSO apoia em fundações diretas e indiretas com estacas de betão com 1,2m de diâmetro, moldadas no terreno, pelo que, para a execução das estacas e dos maciços de fundação, será feita em geral a escavação entivada, de forma a manter a integridade das faixas de rodagem adjacentes.

Os pilares serão executados por processo tradicional, com módulos trepantes para os fustes, sendo necessário prever uma cofragem perdida no interior do fuste, na secção do topo, para a betonagem das zonas maciças do topo para as zonas de transição em "V".

Em relação à estrutura metálica do viaduto, está prevista uma montagem à grua. As treliças serão montadas no solo e montadas à grua diretamente, prevendo-se a utilização de 4 torres provisórias por vão, 2 para execução dos tramos sobre os pilares e 2 para colocação e soldadura dos tramos interiores/centrais entre pilares. O esquema de montagem terá que prever juntas soldadas de topo sobre os apoios provisórios.

Na proximidade, entre os ramos de acesso à autoestrada A1, existem zonas que poderão servir para estaleiro de montagem ou stock. Dada a sua proximidade à autoestrada A1, essa deverá ser a via preferencial de transporte de material. O estaleiro de montagem será montado em cimbreiro ou cavalete apoiado sobre o solo. No lado Este no tardo do Encontro E7, existe igualmente uma zona que poderá servir para estaleiro de montagem ou stock.

Depois de montada a estrutura metálica e retirada das torres provisórias, as lajes são cofradas e a armadura da laje é montada e betonada por fases, segundo plano de betonagem. A alimentação dos materiais é feita pelo acesso provisório criado para a execução das fundações e pilares.

Os processos construtivos e de montagem são indicados a título informativo, competindo ao Empreiteiro definir na sua proposta o processo que pretende adotar, o qual poderá ser um dos indicados ou qualquer outro julgado conveniente, em todo o caso devidamente justificado.

A descrição detalhada do projeto do VSO, respetivas condicionantes e exigências funcionais, constam da Memória Descritiva do TOMO 5A - Obras de Arte do Projeto de Execução, apresentada no **Anexo 2.2 - Obras de Arte do Volume 3 - Anexos**. As peças desenhadas referentes ao VSO apresentam-se no **ponto I.2.4 - Viaduto de Santo Ovídio do Anexo I.2 - Obras de Arte do Volume 4 - Anexo Cartográfico**, nomeadamente planta de implantação e corte longitudinal (P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105300-02), secções transversais tipo (P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105301-02), alçados, plantas, secções e cortes dos pilares, encontro e tabuleiro (P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105310-02 a 105318-02) e processo construtivo (P-PR-PS-3301-OA-DS-LAG-105405-02 a 105407-02).

3.1.3.4 Transição Viaduto-Túnel

A área afetada pela transição entre o VSO e o túnel abrange um lote de terreno particular com habitação unifamiliar e áreas parciais da Rua do Rosário e Rua Clube dos Caçadores, conforme mancha assinalada na Figura 3.15.



Figura 3.15 - Área de afetação na zona de transição entre o Viaduto de Santo Ovídio e o emboquilhamento ponte do túnel localizado também na Quinta Cavadas (Fonte: Google Earth)

A zona de transição viaduto-túnel ocorre num trecho de reta em planta e, em perfil longitudinal, no trainel de 2,06 % proveniente do viaduto, para a Via 1. O alinhamento do traçado neste local foi fixado de forma a: viabilizar e resolver o início do túnel no atravessamento da Rua do Rosário e da Rua Clube dos Caçadores, favorecer o encontro do viaduto, minimizar a ocupação e afetação do existente e possibilitar a execução do acesso de bombeiros a partir da Rua do Rosário.

O Acesso de Bombeiros procura responder à necessidade de assegurar o acesso de veículos de manutenção e de emergência à entrada do túnel, para operações de transporte, manutenção, vigilância e socorro. Este acesso é feito através da Rua do Rosário, nas imediações do entrecruzamento com a Rua de Santa Rita. Na zona inicial inclui uma plataforma para permitir as manobras dos veículos e assegurar a inversão de sentido de marcha.

O Acesso de Bombeiros, com uma extensão de 47,964 m, apresenta uma faixa de rodagem de 4,00 m de largura, ladeada por bermas de 0,50 m.

O impacte da obra no terreno envolvente implica a afetação total/expropriação da quinta e moradia correspondente ao nº 528 da Rua Clube dos Caçadores, com a demolição da habitação principal da quinta e da respetiva piscina, cerca do km 0+700. Até à Estação Manuela Leão prevê-se a escavação em túnel sob nova moradia que foi recentemente construída na Rua Clube dos Caçadores (em diagonal à moradia nº 528 da Rua Clube dos Caçadores), fazendo-se a escavação com cerca de 2 m de recobrimento; para além desta nova moradia, não se prevê uma perturbação relevante nas restantes edificações até se atingir o terreno para implantação da Estação Manuel Leão.

Na Figura 3.16 representa-se a zona de transição entre o VSO e o túnel, cujo início ocorre ao km 0+710 da Via 1.

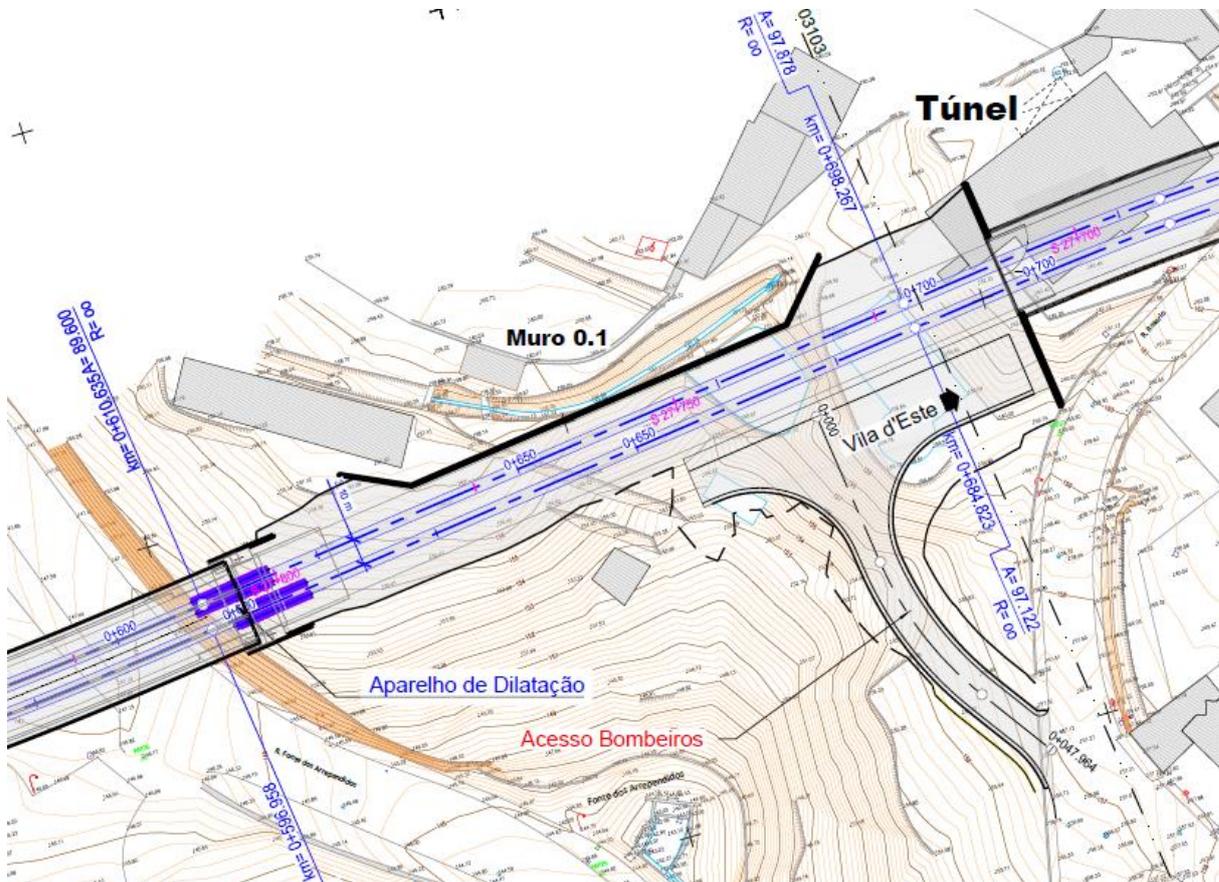


Figura 3.16 - Zona de transição viaduto-túnel

Os critérios de projeto, condicionantes e informações mais detalhadas relativas ao Acesso de Bombeiros, constam da Memória descritiva do TOMO 7 - Rodovia do Projeto de Execução, incluída no Anexo 2.3 - Restabelecimentos do Volume 3 - Anexos.

Apresentam-se no Anexo I.3 - Restabelecimentos do Volume 4 - Anexo Cartográfico as peças desenhadas referentes ao Acesso de Bombeiros, nomeadamente perfis transversais tipo (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107101-03), planta e perfil (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107201-02), terraplenagens (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107301-02 e 107401-02), pavimentação (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107503-02), planta de pormenor (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107701-00), sinalização (P-PR-PS-3300-SX-DS-LAG-107001-03) e drenagem pluvial (P-PR-PS-3300-DR-DS-LAG-107001-02, 107004-02 e 107017-02).

A proposta do Projeto de Arquitetura Paisagista para a integração na malha urbana da transição entre o VSO e o emboquilhamento do túnel apresenta-se na Figura 3.17. A descrição detalhada da solução proposta é apresentada na Memória Descritiva do Projeto de Arquitetura Paisagista (TOMO 1B do Projeto de Execução), constante do Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 - Anexos, e no desenho P-PR-PS-3300-PG-DS-LAG-101002-01, constante do Anexo I.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico.



Figura 3.17 - Integração na malha urbana da transição entre o VSO e o emboquilhamento do túnel, com novo arruamento para acesso a carro de bombeiros (Fonte: Google Earth)

3.1.3.5 Troço em trincheira coberta e túnel até à Estação Manuel Leão

O trecho de traçado que se segue procura dar o alinhamento adequado à Estação Manuel Leão (subterrânea), quer em planta quer em perfil longitudinal, de acordo com os requisitos funcionais e de localização que se pretende alcançar. Nestas condições, é introduzida uma curva em planta à direita de 301,55 m de raio (Via 1), que inflete ligeiramente o traçado para SE. Em perfil longitudinal, a subida altimétrica necessária para atingir a cota pretendida para a estação é conseguida por meio de um trainel de 4,3 %, concordado por uma curva vertical côncava com 2200 m de raio equivalente.

Como referido no subcapítulo anterior, o impacte da obra no terreno envolvente implica a afetação total/expropriação da quinta e moradia correspondente ao nº 528 da Rua Clube dos Caçadores, com a demolição da habitação principal da quinta e da respetiva piscina, cerca do km 0+700. Até à Estação Manuela Leão prevê-se a escavação em túnel sob nova moradia que foi recentemente construída na Rua Clube dos Caçadores (em diagonal à moradia nº 528 da Rua Clube dos Caçadores), fazendo-se a escavação com cerca de 2 m de recobrimento; para além desta nova moradia, não se prevê uma perturbação relevante nas restantes edificações até se atingir o terreno para implantação da Estação Manuel Leão.

Após o emboquilhamento do túnel, ao km 0+710 (Via 1), o traçado desenvolve-se em trincheira coberta até ao km 0+765 (Via 1), e em túnel o resto do traçado até à Estação Manuel Leão, conforme Figura 3.18.

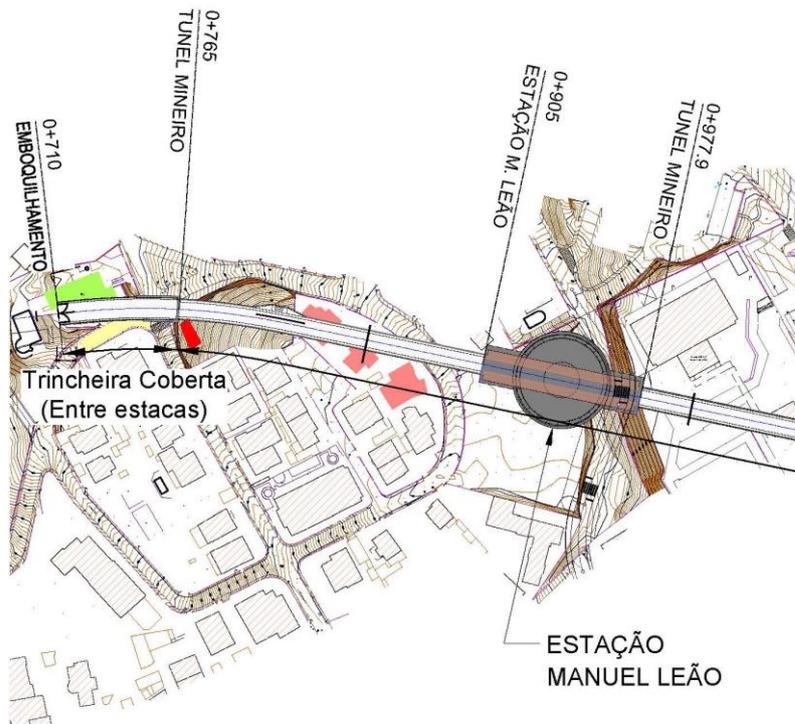


Figura 3.18 - Traçado em trincheira coberta e em túnel entre o km 0+710 e a Estação Manuel Leão

Os condicionamentos, solução estrutural e construtiva e outras informações relativas ao troço em trincheira coberta estão descritos em detalhe na Memória Descritiva do TOMO 4B.1 - Trincheiras Cobertas entre o PK 0+710 e o PK 1+700 e Trincheiras Abertas, do Projeto de Execução, constante do Anexo 2.5.1 - Trincheiras Cobertas (PK 0+710 a PK 1+700) e Abertas do Volume 3 - Anexos. As peças desenhadas relativas ao troço de trincheira coberta entre o km 0+710 e 0+765 apresentam-se no ponto I.5.1 - Trincheiras Cobertas (PK 0+710 a PK 1+700) e Abertas do Anexo I.5 - Trincheiras do Volume 4 - Anexo Cartográfico, nomeadamente planta e perfil da trincheira (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104201-00), planta e perfil da transição (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104202-00), layout da implantação das estacas (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104203-00) e cortes das paredes de estacas (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104205-00 a 104208-00).

No Anexo 2.6 - Túnel Mineiro do Volume 3 - Anexos é possível consultar a Memória Descritiva do TOMO 4A - Túnel Mineiro, do Projeto de Execução, onde são descritas em detalhe as características do túnel e respetivos processos construtivos. As peças desenhadas respeitantes ao troço em túnel entre o km 0+765 e a Estação Manuel Leão constam do Anexo I.6 - Túnel Mineiro do Volume 4 - Anexo Cartográfico, nomeadamente planta geral (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104101-00), planta de túnel (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104102-00), perfis geológicos com secção tipo do túnel (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104105-02 a 104106-01), geometria e curva direita de secção tipo do túnel NATM (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104109-01, 104111-01, 104113-02, 104114-02, 104116-01 e 104117-01), suportes tipo NATM (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104118-02) e Guarda-chuva (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104119-03 e 104120-02), drenagem (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104121-02), instrumentação do túnel NATM (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104123-01) e localização da instrumentação (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104124-01).

As soluções adotadas para a Estação Manuel Leão são descritas no Capítulo 3.2.1.

3.1.3.6 Troço em túnel e trincheira coberta entre Estação Manuel Leão e Estação Hospital Santos Silva

Este trecho é definido planimetricamente pelos dois alinhamentos retos onde se inserem as estações Manuel Leão e Hospital Santos Silva.

Após a Estação Manuel Leão o traçado desenvolve-se em túnel, cruza a Rua de São Bartolomeu e transita para trincheira coberta ao km 1+605. A trincheira coberta termina ao km 1+700,20, passando a trincheira aberta e assim se mantendo até à Estação Hospital Santos Silva, implantada à superfície (ver Figura 3.19). O processo construtivo do túnel em NATM beneficia de um recobrimento superior a 13,5 m (1,5 vezes o diâmetro do túnel) que garante, em condições normais, a progressão de escavação sem impacto à superfície.

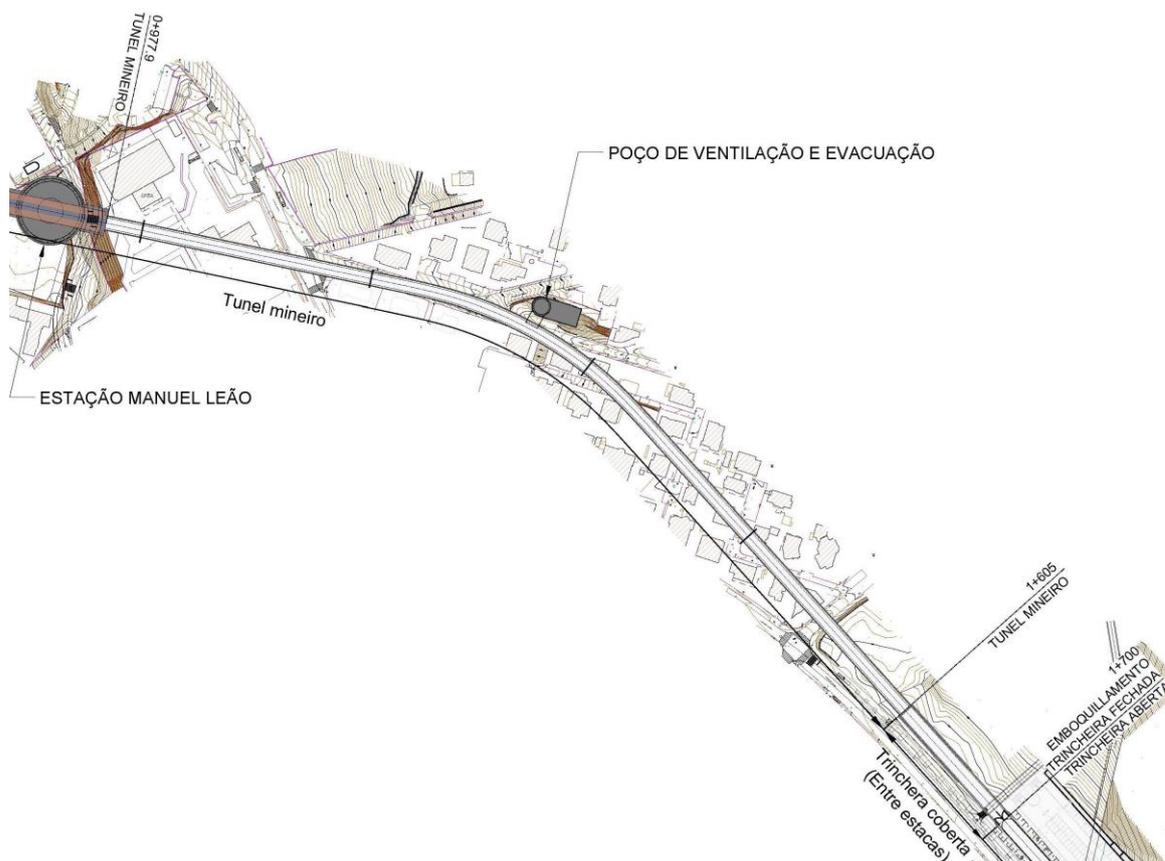


Figura 3.19 - Traçado em túnel e trincheira coberta entre a Estação Manuel Leão e o km 1+700

Neste trecho localiza-se o Poço de Ventilação e Emergência (PVE), cerca do km 1+260 da Via 1, emergindo à superfície no gaveto de terreno arborizado entre as ruas Nossa Senhora do Livramento e Quinta do Sardoal. O PVE tem como função assegurar a ventilação do túnel, a evacuação de passageiros em caso de paragem de uma composição no túnel e o acesso dos meios de socorro em caso de incêndio. A solução adotada para o PVE é descrita no Capítulo 3.4.

Na Memória Descritiva do TOMO 4A - Túnel Mineiro, do Projeto de Execução, constante do **Anexo 2.6 - Túnel Mineiro do Volume 3 - Anexos**, são descritas em detalhe as características do túnel e respetivos processos construtivos. As peças desenhadas respeitantes ao troço em túnel entre a Estação Manuel Leão e o km 1+605 incluem-se no **Anexo I.6 - Túnel Mineiro do Volume 4 - Anexo Cartográfico**, nomeadamente planta geral (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104101-00), planta de túnel (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104102-00 a 104104-00), perfis geológicos com secção tipo do túnel (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104106-01 a 104108-01), geometria e curva direita de secção tipo do túnel NATM (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104109-01, 104111-01 e 104117-01), suportes tipo NATM (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104118-02) e Guarda-chuva (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104119-03), drenagem (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104121-02 e 104122-01), instrumentação do túnel NATM (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104123-01) e localização da instrumentação (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104124-01 a 104126-00).

Os condicionamentos, solução estrutural e construtiva e outras informações relativas ao troço em trincheira coberta estão descritos em detalhe na Memória Descritiva do TOMO 4B.1 - Trincheiras Cobertas entre o PK 0+710 e o PK 1+700 e Trincheiras Abertas, do Projeto de Execução, constante do **Anexo 2.5.1 - Trincheiras Cobertas (PK 0+710 a PK 1+700) e Abertas do Volume 3 - Anexos**. As peças desenhadas relativas ao troço de trincheira coberta entre o km 1+615 e 1+700 apresentam-se no **ponto I.5.1 - Trincheiras Cobertas (PK 0+710 a PK 1+700) e Abertas do Anexo I.5 - Trincheiras do Volume 4 - Anexo Cartográfico**, nomeadamente planta e perfil da trincheira (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104209-00), planta e perfil da transição (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104210-01), planta da implantação das estacas (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104211-00) e cortes das paredes de estacas (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104213-00 a 104215-00).

3.1.3.1 Troço em trincheira aberta na zona da Estação Hospital Santos Silva

O traçado ferroviário na zona da Estação Hospital Santos Silva (HSS) é ditado pela orientação da Rua Conceição Fernandes e pela altimetria desta, uma vez que foi assumido o pressuposto que esta estação será implantada à superfície e de nível com o referido arruamento, que serve o CHVNGE.

O ponto central da estação ocorre ao km 1+898,421 da Via 1 e à cota 203,114 m, tendo-se previsto uma extensão adicional de 15 m do trainel para cada um dos lados, sobre os 70 m de comprimento de cais.

Neste troço, o traçado ferroviário desenvolve-se em trincheira aberta antes da Estação HSS, entre o km 1+700 e o km 1+853,40 (Via 1), e após a estação, entre o km 1+934,40 e o km 2+090 (Via 1), conforme Figura 3.20. Para realizar a sua implantação neste local, será necessário demolir o parque de estacionamento em operação e reposicioná-lo à cota da estação.

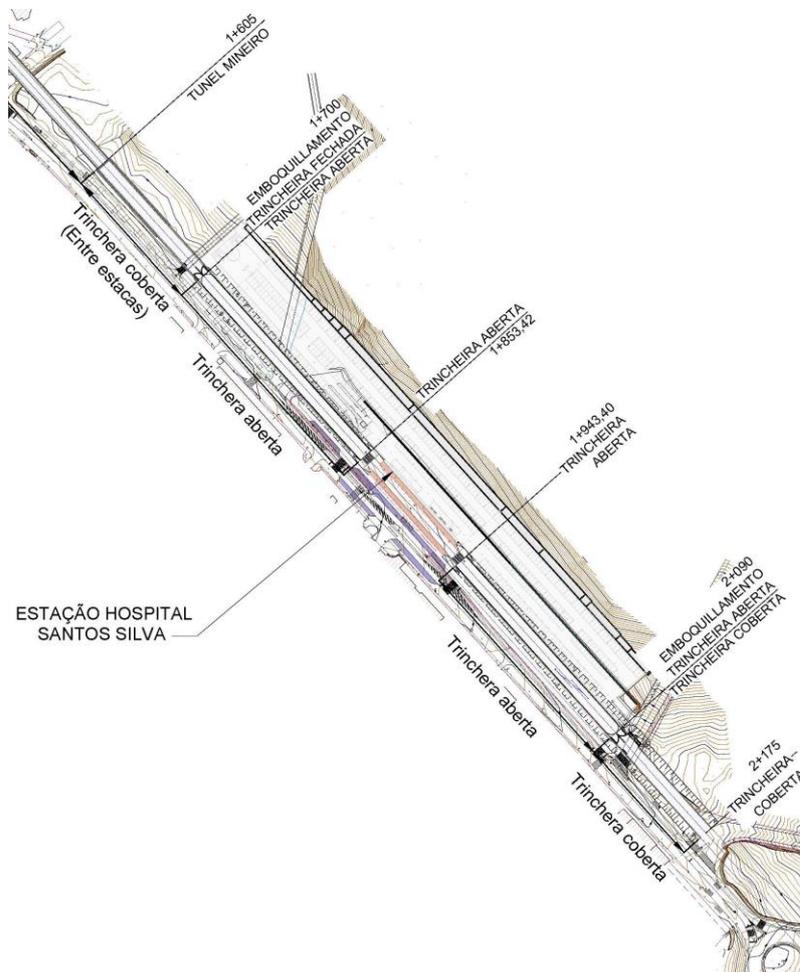


Figura 3.20 - Traçado em trincheira aberta antes e após a Estação Hospital Santos Silva

Na Memória Descritiva do TOMO 4B.1 - Trincheiras Cobertas entre o PK 0+710 e o PK 1+700 e Trincheiras Abertas, do Projeto de Execução, constante do **Anexo 2.5.1 - Trincheiras Cobertas (PK 0+710 a PK 1+700)** e **Abertas do Volume 3 - Anexos**, estão descritos os condicionamentos, solução estrutural e construtiva e outras informações relativas aos troços em trincheira aberta. No ponto **I.5.1 - Trincheiras Cobertas (PK 0+710 a PK 1+700)** e **Abertas do Anexo I.5 - Trincheiras do Volume 4 - Anexo Cartográfico** apresentam-se as peças desenhadas relativas aos troços em trincheira aberta, nomeadamente planta, perfil e corte (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104301-01 e 104302-01) e secções transversais (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104303-03).

A estação Hospital Santos Silva insere-se num longo alinhamento reto com uma extensão de cerca de 772 m (Via 1), e que ladeia a Rua Conceição Fernandes. Este alinhamento é materializado em trincheira aberta após a estação, passando a trincheira coberta ao km 2+090 (Via 1), atravessando subterraneamente a Alameda Monte da Virgem e a rotunda existente com a Rua Salgueiro Maia.

A caracterização da solução para a Estação Hospital Santos Silva e restabelecimentos associados (Rua Conceição Fernandes, Parque de Estacionamento, Rua de São Tiago e Alameda do Monte da Virgem) consta do Capítulo 3.2.2.

3.1.3.2 Troço em trincheira coberta entre km 2+090 e km 2+627,61 (Via 1)

O traçado que estabelece a ligação entre as estações Hospital Santos Silva e Vila d'Este é o que se apresenta mais à superfície, beneficiando de um corredor relativamente livre de obstáculos, embora condicionado altimetricamente pelas rodovias que atravessa e pelas restrições geométricas que os acessos ao Parque de Material e Oficinas (PMO) comportam. Contudo, verificaram-se condicionamentos ao nível da ocupação dos loteamentos neste troço, com empreitadas de construção em curso.

Após a Estação HSS, o traçado passa de trincheira aberta a trincheira coberta ao km 2+090 da Via 1, atravessando subterraneamente a Alameda Monte da Virgem e a rotunda existente com a Rua Salgueiro Maia. Devido ao atravessamento da Rua Escultor Alves de Sousa pela linha do metro neste local, será necessário proceder ao restabelecimento desta via, conforme descrito no Capítulo 0.

Na Figura 3.21 está representada a zona da rotunda, o atravessamento do restabelecimento da Rua Escultor Alves de Sousa em trincheira coberta e os acessos ferroviários ao PMO.

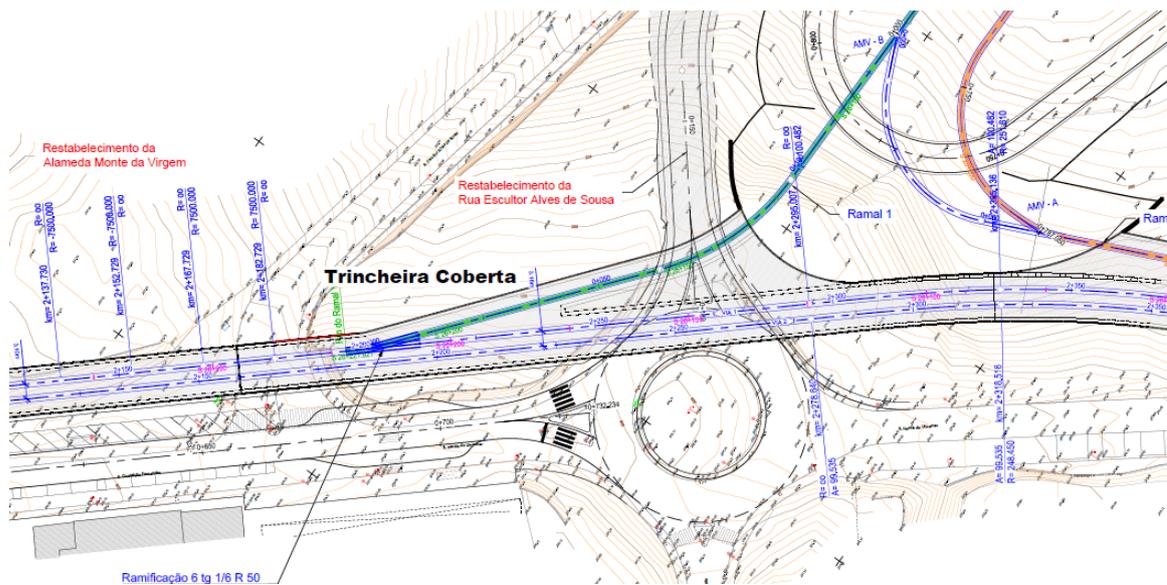


Figura 3.21 - Traçado na zona da rotunda com a Rua Salgueiro Maia e acesso ao PMO

Neste trecho é necessário imprimir à rasante ferroviária uma mudança de pendente, de forma a possibilitar o desnivelamento com a Alameda do Monte da Virgem e assegurar uma cota adequada no acesso ao PMO. O tranel definido permite acompanhar aproximadamente o andamento do terreno e fazer a cobertura da trincheira com cerca de 5 m de gabarito.

Em planta, a comunicação 4-5 tg1/6 R50 (km 2+057 da Via 1) possibilita a movimentação de veículos da Via 1 para a Via 2, ainda em trincheira aberta, articulando-se com a ramificação 6 tg1/6 R50 (km 2+202,3 da Via 1 e cota 198,21), já em trincheira coberta, de forma a permitir a manobra dos veículos no acesso ao PMO. O incremento de 6 cm que é necessário introduzir para assegurar o entre-eixo de 3,16 m associado à entrada de veículos do Ramal 1 pode ser obtido através de dispositivo similar ao escolhido para a via de resguardo na Estação de Santo Ovídio, adotando-se duas curvas de 7500 m de raio de curvatura oposta e intercaladas por elemento de reta. O conjunto,

à semelhança do utilizado anteriormente, apresenta um comprimento total de 45 m, com uma distribuição equitativa de extensões por elemento.

O traçado sofre uma inflexão para sul graças a uma curva de 251,61 m de raio (Via 1), a qual permite realizar o desnivelamento com a Rua Heróis do Ultramar, dando uma orientação favorável à tangente de saída para a realização do Ramal 2 no acesso sul ao PMO. Em perfil longitudinal mantém-se o declive de 2,0 % em toda a zona referida. A ramificação 7 tg1/6 R50, implantada na reta tangente ao raio atrás indicado, ao km 2+518,5 e cota 191,89 da Via 1, permite a manobra de acesso ao PMO por sul dos veículos provenientes da Via 2.

Nestas condições, a solução de traçado agora adotada consiste na implantação de duas curvas consecutivas de raios 123,45 m e 126,57 m, respetivamente, intercaladas por um segmento de reta de 48,4 m de comprimento. O alinhamento assim definido preenche o espaço disponível de forma mais racional, pese embora a limitação dos parâmetros de traçado utilizados com a consequente redução da velocidade de operação. Nesta zona ocorre o fim da trincheira coberta, ao km 2+627,61 da Via 1.

A solução estrutural adotada para as trincheiras cobertas entre o km 2+090 e o km 2+627,61 (Via 1), a que se refere o presente subcapítulo, corresponde em geral a um quadro rígido fechado de um vão nas zonas onde apresenta uma largura livre constante de 8,5 m e dois vãos nas zonas de via tripla, onde se processa a junção da estrutura de cada um dos dois ramos de acesso ao PMO, com a estrutura da via principal.

De facto, para este tipo de estruturas e face aos condicionamentos referidos, o nível de tensões transmitido ao solo pela fundação, a que se alia o facto de às cotas de trabalho associadas à própria ferrovia estar associada uma escavação da ordem de 8 a 10 m, configura a possibilidade de fundar diretamente as trincheiras cobertas.

Na zona entre o PK 2+230 e o PK 2+391 tem-se uma trincheira de um vão, lateralmente aberta do lado do PMO, apoiando-se assim a laje de cobertura em pilares retangulares com 0,80mx1,20m afastados 5 m entre eixos.

Todas estas estruturas são de betão armado “in-situ”, executadas a céu aberto com base em solução do tipo cut-and-cover.

Dada a extensão da obra e por forma a minimizar os esforços devidos à retração do betão, foram consideradas ao longo do seu desenvolvimento longitudinal juntas de dilatação intermédias, afastadas em geral 30 m e não excedendo os 35 m. Na Figura 3.22 apresenta-se uma planta estrutural geral destas trincheiras, com indicação dessas juntas de dilatação.

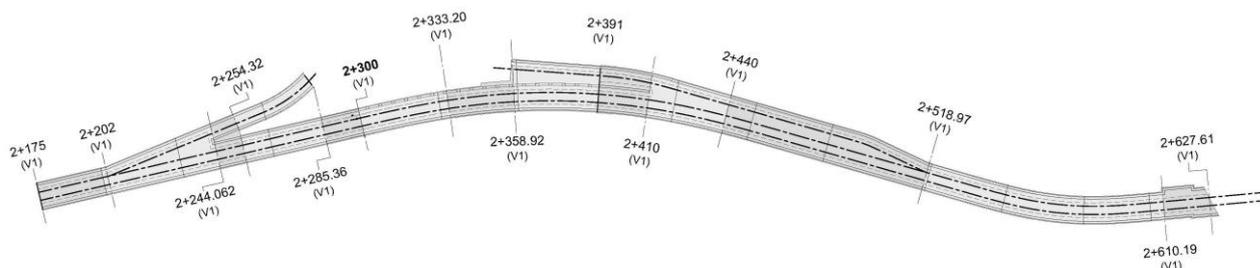


Figura 3.22 - Trincheira coberta entre o km 2+175 e km 2+627.61 - Planta estrutural geral

Para os vãos da laje superior das trincheiras cobertas, a solução adotada é a de uma laje maciça com 0,80 m de espessura constante, apresentando uma esbelteza que é adequada para ter em consideração o peso das terras e a sobrecarga de 10 KN/m² que sobre ela se considera atuar, de acordo com os Critérios de Projeto da MP. Esta laje é executada sobre cimbra ao solo.

Os montantes possuem 0,80 m de espessura e a laje de fundo 0,60 m na zona central e uma sobre espessura de 0,50 m sob os montantes laterais.

A reposição dos pavimentos e terrenos à superfície, bem como a execução incluindo compactação dos aterros nas zonas envolventes da estrutura, são realizados após conclusão das trincheiras.

De modo a garantir uma melhor integração e segurança dos armários de sinalização, estes estão localizados em nicho junto ao final da trincheira, após o portão de encerramento. De um ponto de vista construtivo e em síntese, a metodologia geral de execução prevista compreende assim a seguinte sequência de atividades:

- Implantação da obra;
- Escavação geral, compatibilizada com os trabalhos associados aos serviços públicos enterrados, incluindo proteção de taludes com betão projetado e pregagens provisórias;
- Escavação para a abertura dos caboucos das fundações;
- Execução das fundações e montantes laterais;
- Montagem do cavalete para betonagem da laje superior;
- Execução da laje superior;
- Desmontagem do cavalete;
- Impermeabilização dos montantes laterais e laje superior;
- Aterro lateral e sobre a laje superior;
- Acabamentos, limpeza e arranjo geral.

Os condicionamentos, solução estrutural e construtiva, condições de segurança e análise estrutural, materiais estruturais e outras informações relativas a este troço em trincheira coberta constam da Memória Descritiva do TOMO 4B.2 - Trincheiras entre o PK 2+090 e o PK 2+627,6 do Projeto de Execução, constante do Anexo 2.5.2 - Trincheiras Cobertas (PK 2+090 a PK 2+627,6) do Volume 3 - Anexos.

No ponto I.5.2 - Trincheiras Cobertas (PK 2+090 a PK 2+627,6) do Anexo I.5 - Trincheiras do Volume 4 - Anexo Cartográfico apresentam-se as peças desenhadas relativas ao troço em trincheira coberta entre o PK 2+090 e o PK 2+627,6, nomeadamente plantas cobertura e perfis longitudinais com Geotecnia (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104250-03 a 104254-03), plantas fundações e perfis longitudinais (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104255-03 a 104259-03), secções transversais tipo (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104260-03 a 104264-04), secção transversal tipo e pormenores da impermeabilização e drenagem (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104265-02), caleira de cabos de telecomunicações (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104266-01) e plantas e perfis das escavações provisórias (P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104280-03 e 104281-04).

A caracterização da solução para o PMO e restabelecimento da Rua Escultor Alves de Sousa consta do Capítulo 3.3.

3.1.3.1 Troço à superfície entre o km 2+627,61 (Via 1) e Estação de Vila d'Este

O troço compreendido entre o km 2+627,61 e a Estação de Vila d'Este tem uma extensão aproximada de 350 m a céu aberto, contornando o bairro de Vila d'Este a sudeste e atravessando uma mancha de vegetação existente em área de declive, conforme Figura 3.23. No trecho em apreço a via terá o espaço canal vedado ao atravessamento de peões, prevendo-se uma desmatização importante do conjunto arbóreo de eucaliptos existentes no local.

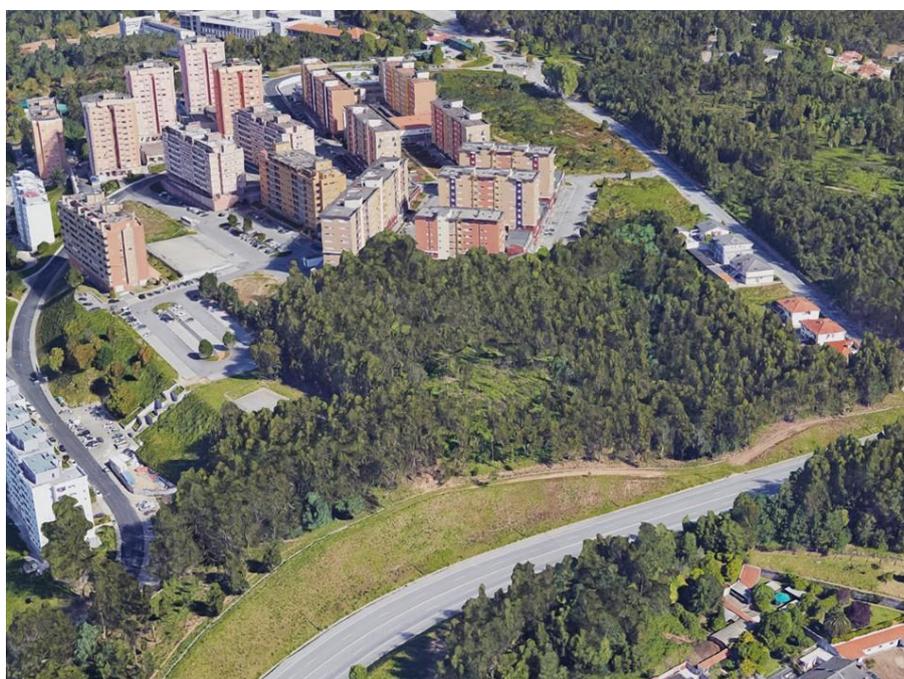


Figura 3.23 - Vista do local de implantação do troço à superfície desde o km 2+627,61 até à Estação de Vila d'Este (Fonte: Google Earth)

Na zona onde ocorre o fim da trincheira coberta, ao km 2+627,6 da Via 1, tem início o trecho à superfície, onde as terraplenagens são solucionadas por taludes de aterro e escavação.

Em perfil longitudinal, o trainel de 2,0 % é incrementado para 3,25 % para a Via 1, de modo a que o traçado acompanhe melhor o terreno natural, em particular junto à Rua General Humberto Delgado. Nesta zona encontra-se implantada a comunicação 8-9 tg1/6 R50 (km 2+867 da Via 1), sobre o trainel referido e no alinhamento reto tangente à curva atrás mencionada, já com uma orientação SO.

O traçado em planta dá continuidade à reta onde se insere a comunicação 8-9, através de uma curva circular de 53,6 m de raio que introduz uma mudança de rumo próxima dos 90 °, a qual faz o realinhamento da diretriz para a reta terminal onde se insere a estação de Vila d'Este, de forma paralela à Rua Salgueiro Maia. A rasante sofre a última correção, após o trainel de 3,2 % da Via 1, por meio de uma concordância côncava de 950 m de raio equivalente, que inlete a inclinação da rasante para os 2,0 % do trainel em active da estação de Vila d'Este.

Imediatamente antes da Estação de Vila d'Este, estação terminal, será instalada a comunicação 10-11 tg1/6 , cerca do km 3+043, para inversão dos comboios.

A proposta de intervenção do Projeto de Arquitetura Paisagista para este troço do traçado apresenta-se na Figura 3.24. A descrição detalhada da solução proposta é apresentada na Memória Descritiva do Projeto de Arquitetura Paisagista (TOMO 1B do Projeto de Execução), constante do Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 - Anexos, e no desenho P-PR-PS-3305-PG-DS-LAG-101002-01 constante do Anexo I.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico.



Figura 3.24 - Plano geral do troço entre o km 2+627,5 e a Estação de Vila d'Este

A descrição da solução adotada para a Estação Vila d'Este e restabelecimento da Rua Salgueiro Maia consta do Capítulo 3.3.

3.2 Estações

3.2.1 Estação Manuel Leão (ML)

3.2.1.1 Enquadramento e Localização

A implantação da Estação Manuel Leão (ML), única estação subterrânea do traçado, ocorre numa zona restrita do terreno disponível a poente da Escola Soares dos Reis, tirando partido da possibilidade de trabalhar à superfície do terreno e fazer o estaleiro nessa zona. O terreno livre, delimitado a amarelo na Figura 3.25, confronta a poente com a Rua do Rosário, a norte com habitação unifamiliar e a sul com a Associação Portuguesa para Proteção aos Deficientes Autistas (APPDA- Delegação Regional do Porto) e edifícios de habitação multifamiliares.

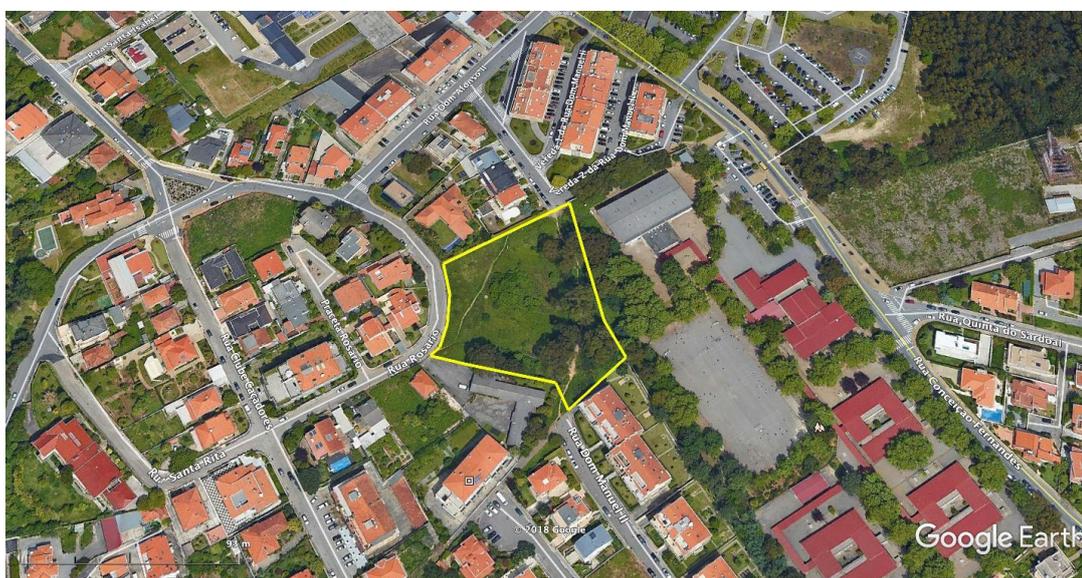


Figura 3.25 - Local de implantação da Estação Manuel Leão (Google Earth)

A Estação ML, com 20 metros de profundidade, é constituída por 3 pisos. O piso inferior, onde se localiza a via e as plataformas de embarque, dá acesso ao piso intermédio através de duas escadarias fixas e duas mecânicas em cada cais. O piso intermédio é constituído pelo átrio, onde se localiza a zona de compra e controle dos títulos de transporte e de onde partem os acessos norte e sul para a superfície. No piso superior, sem acesso ao público, localiza-se uma zona técnica que inclui todas as áreas necessárias ao funcionamento da estação.



Figura 3.26 - Vista do local de implantação da futura Estação Manuel Leão

A solução da fase do Projeto de Execução do Projeto de Arquitetura para a Estação ML é descrita em detalhe na Memória Descritiva e Justificativa do TOMO 1A.1 - Arquitetura Estação Manuel Leão, constante do **Anexo 2.7.1 - Estação Manuel Leão do Volume 3 - Anexos**.

3.2.1.2 Método Construtivo

O método construtivo consiste em escavação a céu aberto em poço central com cerca de 42 m de diâmetro, sendo a restante extensão necessária para instalação de cais conseguida através de dois túneis mineiros, com cerca de 15 m de extensão cada, executados a partir do poço.

3.2.1.3 Características do traçado

As características geométricas do traçado resumem-se ao alinhamento reto em planta e ao trainel de 1,0 % em perfil longitudinal, que se segue a uma concordância vertical de 1000 m de raio equivalente com o trainel precedente de 4,3 %. A pendente da plataforma da estação reduz a profundidade da mesma na sua zona mais alta e garante a continuidade de escoamento das águas provenientes do túnel desde a trincheira a ponte, evitando a necessidade de instalar sistemas de bombagem, quer no túnel quer na estação, os quais seriam altamente penalizadores em termos de consumo de energia ao longo da vida útil do empreendimento. A estação tem o seu ponto central ao km 0+941,259 do traçado da Via 1, com uma cota do Plano Base de Via de 163,317 m, onde os cais laterais apresentam um comprimento de 70 m (ver desenho P-PR-PS-3300-TR-DS-LAG-103103-02, constante do **Anexo I.1 - Ferrovia-Traçado do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

3.2.1.4 Integração Urbana e Restabelecimentos

A integração urbana da estação incluirá a requalificação das acessibilidades rodoviárias e pedonais da zona, prevendo-se um novo acesso para ligação da Rua D. Manuel II à Rua D. Afonso II (ver desenho P-PR-PS-3302-AE-DS-LAG-101102-01, constante do **ponto I.7.1 - Estação Manuel Leão do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**). O posicionamento da estação e a sua envolvente podem ser observados na Figura 3.27.

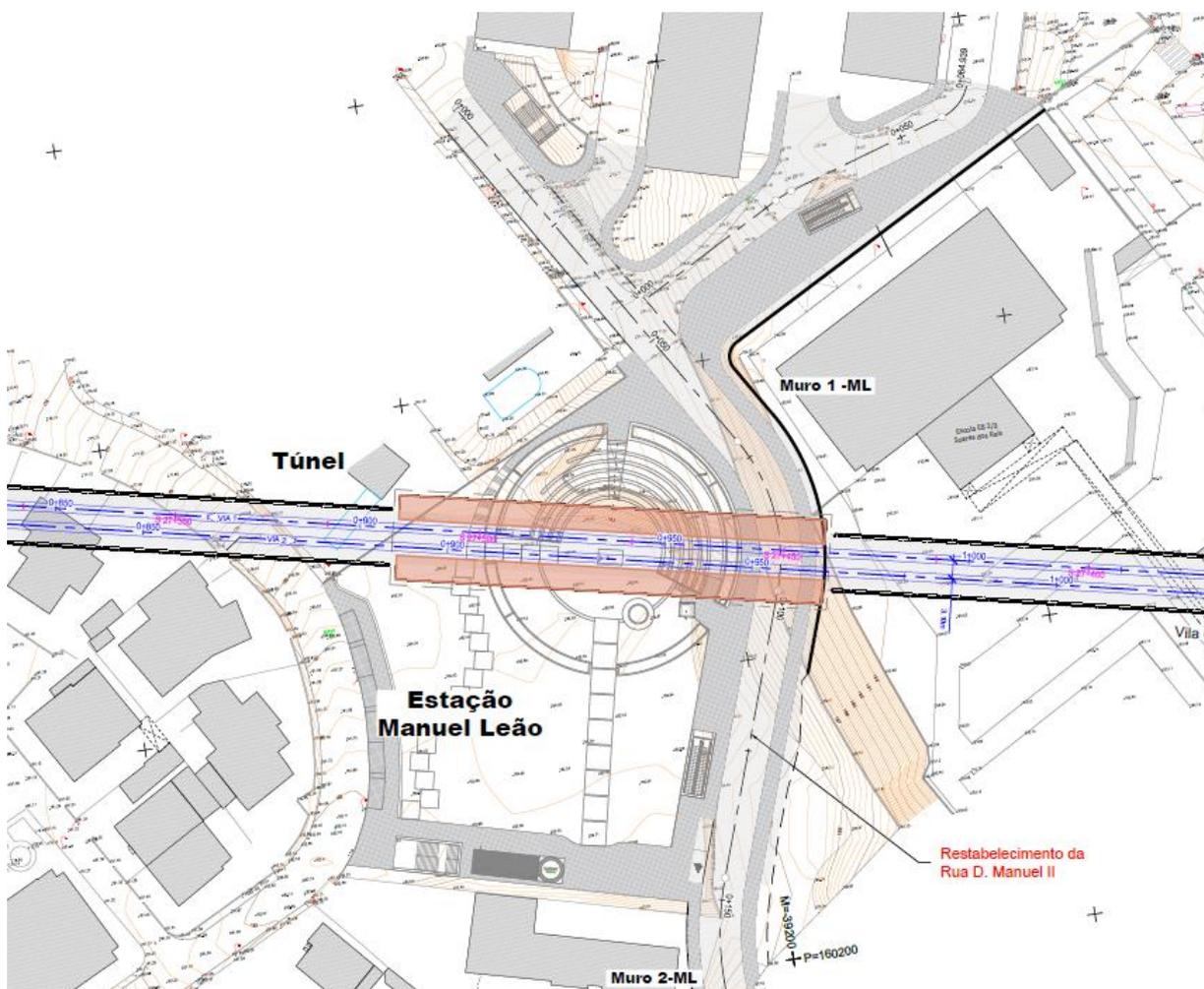


Figura 3.27 - Estação Manuel Leão

A execução da obra implica a construção de um novo muro de suporte (Muro 1 - ML) junto à Escola EB 2/3 Soares dos Reis, e um outro (Muro 2 - ML) junto à Associação Portuguesa para Proteção aos Deficientes Autistas (APPDA - Delegação Regional do Porto), com o objetivo de minimizar a interferência do projeto com estes. Será feita ainda a substituição do muro existente próximo a um terreno particular com moradia à Rua D. Manuel II.

O restabelecimento da Rua D. Manuel II, localizado a nascente da estação e com uma extensão de 177,323 m, faz a ligação entre as duas ruas existentes a norte e a sul, e tem como objetivos

fundamentais dar continuidade aos dois impasses existentes e melhorar a mobilidade da zona e o acesso à futura Estação Manuel Leão.

Prevê-se a construção de acessos pedonais à Rua D. Manuel II e na zona da estação, além da execução de áreas de estacionamento na sua envolvente. A entrada na Galeria do Acesso Norte para acesso à estação interfere com a atual Vereda 2 da Rua D. Manuel II, o que obriga a restabelecer esta via, numa extensão de 64,939 m.

Os critérios de projeto, condicionantes e outras informações mais detalhadas relativas ao restabelecimento da Rua D. Manuel II e Vereda 2 são apresentados na Memória descritiva do TOMO 7 - Rodovia, do Projeto de Execução, constante do **Anexo 2.3 - Rodovia do Volume 3 - Anexos**.

Apresentam-se no **Anexo I.3 - Restabelecimentos do Volume 4 - Anexo Cartográfico** as peças desenhadas referentes ao restabelecimento da Rua D. Manuel II e Vereda 2, nomeadamente perfis transversais tipo (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107101-03), planta e perfil (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107201-02 e 107202-02), terraplenagens (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107302-02, 107303-02, 107402-02 e 107403-02), pavimentação (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107503-02), planta de pormenor (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107701-00), sinalização (P-PR-PS-3300-SX-DS-LAG-107001-03) e drenagem pluvial (P-PR-PS-3300-DR-DS-LAG-107002-02, 107005-02 e 107017-02).

A estação será provida de 5 acessos na totalidade, sendo 4 acessos por escada (2 escadas fixas + 2 escadas mecânicas) e 1 elevador (ver desenhos P-PR-PS-3302-AE-DS-LAG-101103-03 e 101104-03 constantes do **ponto I.7.1 - Estação Manuel Leão do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**). Os acessos por escada serão individualizados por forma a ocuparem menor área de implantação, numa zona caracterizada por passeios estreitos. Por outro lado, esta disseminação de acessos (2 a Norte junto à Rua D. Manuel II e 2 a Sul junto ao jardim e Rua do Rosário) acrescenta alguma atractibilidade de utentes à estação. A meio do percurso destes 2 grupos de acessos será implantado o elevador, com paragem nos Pisos do Átrio e Cais da estação.

3.2.1.5 Organização funcional

A organização funcional proposta para a Estação Manuel Leão estabelece a criação de 4 níveis distintos: Piso Técnico (cota 177,05), Átrio (cota 170,30), Cais (cota 163,62) e SubCais (cota 161,05), conforme cortes apresentados nos desenhos P-PR-PS-3302-AE-DS-LAG-101201-03 a 101205-03, constantes do **ponto I.7.1 - Estação Manuel Leão do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**. Entre estes pisos e a superfície existirá a cobertura da estação, que funcionará como pleno de ventilação à cota 182,05 (ver desenho P-PR-PS-3302-AE-DS-LAG-101106-03 constante do **Anexo I.7.1 - Estação Manuel Leão do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

É uma opção de projeto a localização do Átrio numa posição imediatamente superior às plataformas do Cais, permitindo explorar relações visuais diretas e constituindo um fator benéfico para os trajetos dos utentes em espaços subterrâneos pelo acréscimo de segurança na orientação dos percursos. Por outro lado, a fixação do Piso Técnico num nível próximo da superfície permite criar condições para um acesso direto às salas de equipamento através de alçapão.

Nível da Superfície

Tendo em consideração a dominante da componente residencial e a ausência de espaços exteriores de lazer na envolvente da futura Estação Manuel Leão, a proposta para o terreno de implantação passará pela integração de um jardim, um anfiteatro e um espelho de água (ver desenho P-PR-PS-3302-AE-DS-LAG-101105-03 constante do **ponto 1.7.1 - Estação Manuel Leão do Anexo 1.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

Pensado como um jardim, este será sobretudo um território de cruzamento de fluxos de passagem pedonal, ligando as diferentes cotas do terreno, tornando-o espaço de circulação a diferentes velocidades. A potencialidade deste equipamento poderá ser explorada pela própria autarquia, Junta de Freguesia, Fundação Manuel Leão ou mesmo as próprias escolas.

A presença física da estação no exterior far-se-á assim sentir não só pelos acessos e grelhas de ventilação que emergem à superfície, mas também por um conjunto de 5 lanternins que permitirão introduzir iluminação natural na estação, sobretudo nas zonas públicas, não só como forma de humanização e aumento de segurança no percurso dos utentes, mas também numa perspetiva de economia de energia e sustentabilidade de todo o sistema.

A diferença de cotas entre a Rua D. Manuel II e o centro do anfiteatro fixa a localização do anfiteatro na metade norte do círculo, formando 6 bancadas (elementos de betão branco pré fabricado) com 3 acessos por escada, enquanto que na metade Sul ficará localizado um espelho de água, com cerca de 0,30m de profundidade e fundo constituído por calhau rolado.

Os percursos pedonais planos, delineados por todo o espaço exterior do jardim, definem-se através de caminhos constituídos por lajetas de betão branco, de cota variável, que pousam no relvado que modela a topografia do terreno.

Todo este espaço terá iluminação integrada quer por linhas ocultas de LED sob as bancadas do anfiteatro, quer por spots abaixo da linha da superfície do espelho de água, entre outros.

Os acessos por escada à estação serão providos de pórticos e totens identificativos com a imagem *corporate* da Metro do Porto.

Piso Técnico

Neste piso situar-se-ão as salas afetas à operação e manutenção da estação (ver desenho P-PR-PS-3302-AE-DS-LAG-101107-04, constante do **ponto 1.7.1 - Estação Manuel Leão do Anexo 1.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**). O acesso a este nível estabelece-se por escada interna, localizada no átrio, que será complementada por um acesso por escada de quebra-costas.

Os espaços vitais da estação, a SET e o PDT (energia) e os 2 LDV (ventilação), marcam a orgânica da compartimentação de todo o piso.

A SET e o PDT, em função da sua elevada área e complementaridade de funções, ocuparão o espaço central. Por outro lado, a ventilação da estação, tendo por pressuposto a adoção de alguma redundância do equipamento (por razões de segurança na componente de desenfumagem), será distribuída por 2 salas de ventilação (LDV) distintas, ambas servidas por condutas verticais independentes, que atravessam a estação entre o cais a superfície.

Átrio

O Átrio é por natureza a sala de visitas da estação, o primeiro contacto do utente com o seu espaço interno. Nesse sentido, pretende-se que seja percecionado como uma área ampla, segura e convidativa (ver desenhos P-PR-PS-3302-AE-DS-LAG-101108-04 e 101111-03 constantes do **ponto I.7.1 - Estação Manuel Leão do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

A proposta estabelece um canal central de ligação das 2 galerias de acesso ao espaço a partir do exterior (norte e sul), permitindo uma relação visual imediata com os cais. A zona central (zona não paga) constitui o espaço da informação ao público (sinalética e mapas) e compra dos títulos de viagem (4 MAVB encastradas + 1 ATM). A partir desta zona central distribui-se o circuito dos utentes pelos canais laterais de ligação às escadas (fixas e rolantes) e respetivos elevadores 01 (Cais 01) e 02 (Cais 02), passando pelas respetivas linhas de validadores.

Destes dois elevadores, apenas o elevador 01 servirá todos os pisos da estação desde a superfície, mantendo ainda a possibilidade de paragem no Piso Técnico, só para pessoal autorizado pela MP.

Os 2 corpos centrais localizados no Átrio integram as instalações sanitárias públicas da estação.

Cais

O acesso a partir do átrio a cada um dos cais efetua-se através de 2 escadas fixas periféricas, e de um conjunto de 2 escadas rolantes e 1 elevador, de forma a assegurar uma maior fluidez na circulação dos utentes. Por outro lado, do ponto de vista da segurança contra incêndios, esta disseminação de acessos cria uma maior alternativa de rotas de fuga.

O espaço dos cais constitui-se como a área de cruzamento dos utentes provenientes dos veículos em circulação, logo geradora de grandes fluxos de tráfego. Pretende-se assim que seja uma área ampla e aberta, sem barreiras arquitetónicas que retirem perceção e orientação visual por parte dos utentes. Neste sentido, a própria estrutura apresenta apenas 4 pilares na zona central (5,00 x 0,80m), de modo a permitir uma leitura imediata das escadas mecânicas Cais/Átrio pelos utentes.

A proposta para o teto das plataformas resulta da necessidade de se integrar a ventilação e desenfumagem na própria estrutura da estação, assumindo a forma de um pleno em toda a sua extensão, razão pela qual a volumetria do espaço não configurará uma abóbada, mas antes um teto plano (ver desenho P-PR-PS-3302-AE-DS-LAG-101112-03 constante do **ponto I.7.1 - Estação Manuel Leão do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

Este teto será uma laje colaborante, dividida em 2 níveis, um inferior sobre as plataformas e um superior sobre a via. No espaço entre estas 2 lajes (altura de 0,50m) será justaposto um conjunto de *dampers* que fazem parte integrante do sistema de ventilação e desenfumagem da estação. O pleno terá ligação às salas de ventilação do Piso Técnico através de 2 ductos verticais.

Abaixo dos Cais encontra-se o piso dos Subcais, conforme desenho P-PR-PS-3302-AE-DS-LAG-101110-03, constante do **ponto I.7.1 - Estação Manuel Leão do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**.

3.2.1.6 *Conjunto nascente*

O espaço localizado na frente nascente da Estação Manuel Leão, nas traseiras da Escola Soares dos Reis, foi cedo identificado como alvo a remodelar e preencher, dado o seu estado de abandono por um lado, e em grande medida porque constitui uma frente da Escola Soares dos Reis não utilizada do ponto de vista urbano.

A solução prevista assenta no princípio de se preencher o espaço vazio existente, constituindo-se como objeto polivalente do ponto de vista funcional de forma a permitir a implantação de um programa habitacional (*lofts*, unidades residenciais de tipologia mínima, T0 e T1) ou, numa outra perspetiva, a criação de espaços comerciais no piso térreo e serviços nos andares superiores. O objetivo é criar uma dinâmica urbana, potenciada pela existência da futura estação de metro.

Embora este programa não seja do âmbito do projeto de execução em apreço, fica assegurada no projeto de Arquitetura uma volumetria de compromisso que enquadre o espírito de toda a intervenção, bem como registadas algumas intenções base de projeto, que carecem de validação pela Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia.

3.2.1.7 *Iluminação*

O conceito arquitetónico pensado para a Estação ML tem subjacente uma ideia de iluminação de todo o seu espaço, tornando-se indissociável de todo o processo de projeto desde a sua génese.

Foi intenção do projeto que todos os elementos arquitetónicos participassem deste processo, criando pontos/linhas/fontes de luz nas zonas de interstício de toda a sua volumetria (privilegiando a iluminação indireta) ou criando ênfase de forma mais direta em locais vitais da estação, como seja a área das MAVB. No Átrio foi previsto um anel de luz (complanar com o próprio teto) com recurso a uma tela Barrisol em branco opalino, que cinta, agrega e envolve todo o espaço.

3.2.1.8 *Integração Paisagista*

A proposta de intervenção no âmbito do Projeto de Arquitetura Paisagista apresenta-se na Figura 3.28. A descrição detalhada da solução proposta é apresentada na Memória Descritiva do Projeto de Arquitetura Paisagista (TOMO 1B do Projeto de Execução), constante do **Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 - Anexos**, e no desenho P-PR-PS-3302-PG-DS-LAG-101002-02 constante do **Anexo 1.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico**.

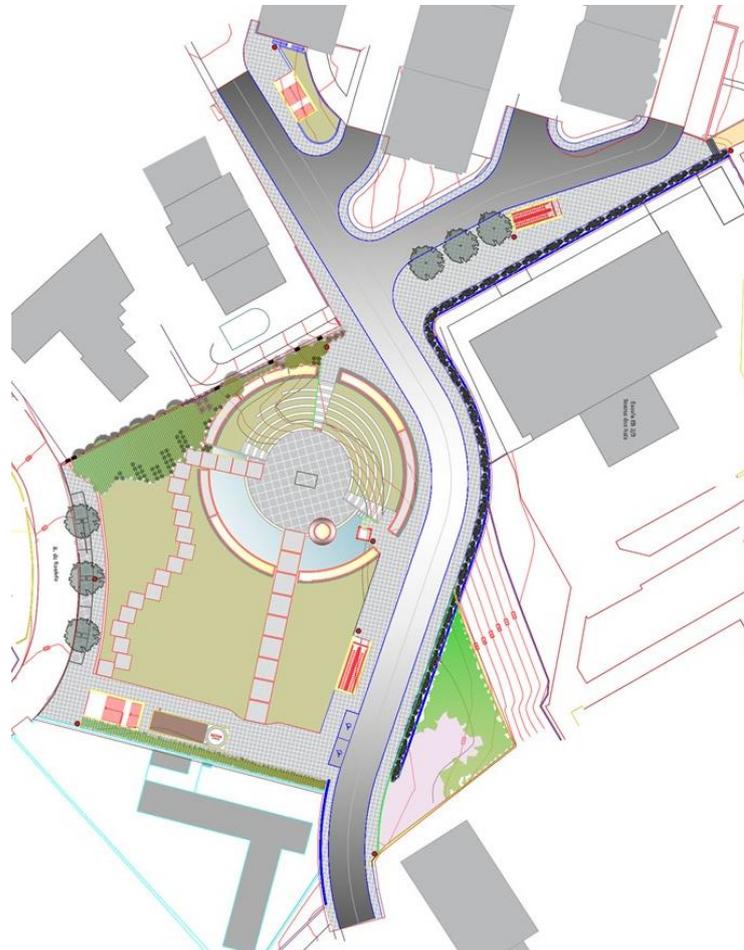


Figura 3.28 - Proposta geral de intervenção à superfície na futura Estação Manuel Leão

3.2.2 Estação Hospital Santos Silva (HSS)

3.2.2.1 Enquadramento e Localização

A Estação Hospital Santos Silva ficará localizada no lado nascente da Rua Conceição Fernandes, em frente ao Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (CHVNGE), conforme Figura 3.29.



Figura 3.29 - Vista do local de implantação da futura Estação Hospital Santos Silva e do novo parque de estacionamento adjacente (Fonte: Google Earth)

A sua tipologia, embora sendo de uma estação de superfície, constituir-se-á simultaneamente como um interface de diversos modos de transporte, congregando nesta infraestrutura o transporte público (metro, autocarro e táxi) e privado de passageiros.

O terreno para a sua implantação confronta a Norte com a Rua de São Tiago, a Nascente com os terrenos da Confraria do Monte da Virgem Imaculada, a Sul com a Alameda do Monte da Virgem e a Poente com a Rua Conceição Fernandes.

O território situado a Nascente encontra-se sob o domínio da Zona Especial de Proteção (ZEP) do Observatório Astronómico da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto/Prof. Manuel de Barros, classificado como MIP - Monumento de Interesse Público.

Para além da plataforma de transporte, a estação HSS será provida de um parque de estacionamento, em substituição do atualmente existente, com cerca de 360 lugares na sua totalidade (ver desenho P-PR-PS-3304-AE-DS-LAG-101001-05 constante do ponto 1.7.2 - Estação Hospital Santos Silva do Anexo 1.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico).

A solução da fase do Projeto de Execução do Projeto de Arquitetura para a Estação HSS é descrita em detalhe na Memória Descritiva e Justificativa do TOMO 1A.2 - Arquitetura Estação Hospital Santos Silva, constante do Anexo 2.7.2 - Estação Hospital Santos Silva do Volume 3 - Anexos.

3.2.2.2 Características do traçado

A orientação em planta do traçado ferroviário na zona da Estação HSS é a mesma da Rua Conceição Fernandes, sendo implantada de nível com esta. Foi considerado um afastamento do eixo ferroviário para o muro do hospital de 24,95 m, relativamente à Via 1, de forma a comportar as dimensões a seguir elencadas:

- Passeio com uma largura mínima de 3,00 m junto ao hospital;
- Recorte para autocarro de 3,00 m de largura ou *kiss-and-ride* com 2,50 m de largura junto ao passeio do lado do hospital;
- Duas vias, uma por cada sentido de circulação, com 3,00 m de largura cada;
- Via de viragem à esquerda com 3,00 m de largura para a entrada do hospital e para as urgências deste;
- Recorte para autocarro de 3,00 m de largura, ou paragem de táxis ou *kiss-and-ride* com 2,50 m de largura junto ao passeio do lado da estação;
- Passeio com uma largura de 3,00 m junto à estação;
- Cais de passageiros com 3,00 m de largura;
- Distância de 1,43 m do cais ao eixo da Via 1.

As características geométricas apresentadas decorrem da integração da estação num sistema intermodal de transportes coletivos, que faz interface com autocarros e táxis.

Como já referido anteriormente, o ponto central da estação ocorre ao km 1+898,421 da Via 1, à cota de 203,114 m, com uma extensão adicional de 15 m do trainel para cada um dos lados e 70 m de comprimento de cais, que comporta a extensão de rampas de acesso e passadeiras nas suas extremidades. Para realizar a implantação do traçado ferroviário neste local será necessário demolir o parque de estacionamento em operação e reposicioná-lo à cota da estação. Na Figura 3.30 está representada a implantação da Estação HSS.

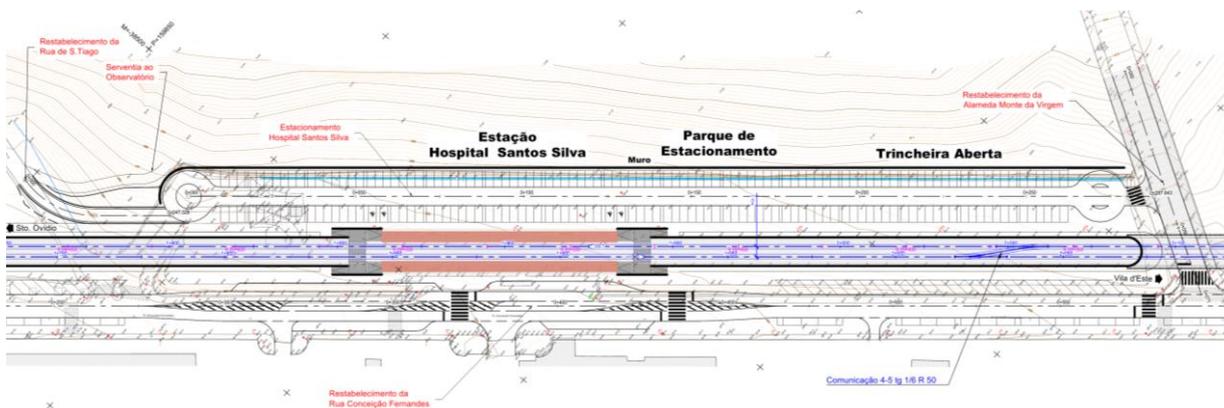


Figura 3.30 - Estação Hospital Santos Silva

3.2.2.3 *Integração Urbana e Restabelecimentos*

Esta estação servirá essencialmente os utentes e funcionários da unidade hospitalar, que assume uma elevada importância no concelho, decorrendo presentemente obras de ampliação de algumas das suas unidades.

A integração urbana da nova estação incluirá assim a requalificação das acessibilidades da zona.

Como referido anteriormente nos subcapítulos referentes à descrição do traçado, a linha do metro sai à superfície, a partir do túnel proveniente da Estação ML, de forma a estabelecer uma plataforma à cota da Rua Conceição Fernandes em toda a zona da Estação HSS, prolongando-se para sul em direção a Vila d'Este e mergulhando novamente no terreno sob a Alameda do Monte da Virgem, em trincheira coberta.

A extensão à superfície deste traçado ferroviário é formada por 3 zonas distintas, sendo uma central, com leve pendente e onde se implantará a estação, e outras 2 em trincheira a céu aberto, a trincheira Norte e a trincheira Sul. A elevada dimensão desta extensão promoverá a requalificação do traçado rodoviário da envolvente.

A implantação da Estação HSS alinhará o seu eixo transversal com a atual entrada principal do CHVNGE.

O acesso pedonal à Estação HSS será efetuado pelos topos das 2 plataformas de 70 m, como exigem as normas da MP. Estas zonas servirão também para ligação ao parque de estacionamento, cuja cota atual deverá descer para o nível da estação HSS.

São descritos de seguida sucintamente os restabelecimentos a serem realizados no envolvente da Estação HSS, nomeadamente Rua Conceição Fernandes, Parque de Estacionamento, Rua de São Tiago e Alameda do Monte da Virgem. Os critérios de projeto, condicionantes e outras informações mais detalhadas relativas aos referidos restabelecimentos são apresentados na Memória descritiva do TOMO 7 - Rodovia, do Projeto de Execução, constante do **Anexo 2.3 - Restabelecimentos do Volume 3 - Anexos**.

Restabelecimento Rua Conceição Fernandes

É proposto um novo perfil transversal para a Rua Conceição Fernandes, sendo esta intervencionada ao longo de uma extensão de 732,234 m, desde o cruzamento com a Rua Professor Egas Moniz e Rua de São Bartolomeu, até à rotunda com a Rua Salgueiro Maia e Rua Heróis de Ultramar.

No âmbito da requalificação da Rua Conceição Fernandes estão previstos dois tipos de intervenção distintos em termos funcionais, conforme o seguinte:

- Troço adjacente à estação - Entre o km 0+275 e o 0+467,72, além das duas vias de circulação, esta zona acomoda uma zona de interface intermodal, onde se localizam as paragens de autocarros, táxis e veículos ligeiros particulares (*kiss-and-ride*), entradas e saídas do hospital e passeios;

A extensão total de 192,72 m que esta zona comporta, inclui, em acréscimo aos aspetos funcionais atrás mencionados, as zonas de transição do perfil transversal para a secção corrente com duas vias;

- Troço restante da Rua Conceição Fernandes - alteração da rua existente de modo a comportar uma faixa de rodagem simples com duas vias de circulação de sentido oposto de 7 m, estacionamento paralelo do lado do hospital e oblíquo do lado da estação, com passeios largos de ambos os lados e árvores de grande porte implantadas em caldeiras.

O abrigo da linha do metro estende-se ao passeio do mesmo lado para cobertura também da zona de paragem de autocarros e táxis, para dar conforto e incentivar a transferência entre modos de transporte.

Apresentam-se no **Anexo I.3 - Restabelecimentos do Volume 4 - Anexo Cartográfico** as peças desenhadas referentes ao restabelecimento da Rua Conceição Fernandes, nomeadamente perfis transversais tipo (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107102-03), planta e perfil (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107203-02 a 107205-02), terraplenagens (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107304-02 a 107306-02, e 107404-02 a 107407-02), pavimentação (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107502-02), planta de pormenor (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107702-00), sinalização (P-PR-PS-3300-SX-DS-LAG-107002-03) e drenagem pluvial (P-PR-PS-3300-DR-DS-LAG-107002-02, 107014-02 e 107016-02).

Restabelecimento Parque de Estacionamento HSS

O desenho do parque de estacionamento associado à Estação HSS constitui uma solução minimalista que visa mitigar a ocupação da zona de sobreiros identificada na área florestal adjacente ao parque de estacionamento existente. O parque, entre a estação e o talude arborizado da Confraria do Monte da Virgem, acompanhará paralelamente toda a extensão do conjunto “estação + trincheiras”, estabelecendo uma rua interior de circulação a cota similar ao perfil da Rua Conceição Fernandes, marginada por posições transversais de estacionamento. Esta tipologia de rua interior, com ligação à Rua de São Tiago a Norte e Alameda Monte da Virgem a Sul, minimiza os efeitos no abate dos sobreiros existentes, por forma a respeitar os requisitos expressos na DIA.

Por outro lado, o muro de contenção previsto para o lado nascente do parque, fronteira com o Observatório, deverá ser revestido com espécies arbustivas adequadas ao crescimento em altura conforme capítulo 3.2.2.5, referente à Arquitetura Paisagista.

Para os lugares de estacionamento foi adotada uma dimensão de 5 m de comprimento por 2,4 m de largura, o que permite obter conjuntos de sete lugares intercalados por caldeiras para árvores com 0,9 m de largura. A métrica alcançada é similar à da Rua Conceição Fernandes, possibilitando uma articulação estética entre ambos os espaços.

A via de circulação interna, com uma largura de 5,5 m de faixa de rodagem, comporta dois sentidos de circulação e possibilita as manobras de estacionamento a 90°. A largura total do parque, considerando as duas faixas de estacionamento, a via de circulação e a caleira junto ao muro com o terreno do observatório (com uma largura de 0,5 m) perfaz um total de 16 m.

Em cada uma das extremidades do parque foi considerado um impasse de forma a possibilitar movimentos de inversão de marcha, em cada um dos sentidos de circulação. O eixo da via de circulação interna percorre a totalidade da extensão do parque, com 287,843 m, e estabelece a ligação entre os impasses mencionados e, também, das vias adjacentes, nomeadamente a Rua de S. Tiago e a Alameda do Monte da Virgem.

Apresentam-se no **Anexo I.3 - Restabelecimentos do Volume 4 - Anexo Cartográfico** as peças desenhadas referentes ao restabelecimento do Parque de Estacionamento, nomeadamente perfis

transversais tipo (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107102-03), planta e perfil (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107206-02 e 107207-02), terraplenagens (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107307-02, 107308-02, 107409-02 e 107410-02), pavimentação (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107502-02), planta de pormenor (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107702-00), sinalização (P-PR-PS-3300-SX-DS-LAG-107002-03) e drenagem pluvial (P-PR-PS-3300-DR-DS-LAG-107002-02, 107014-02, 107015-01 e 107016-02).

Restabelecimento Rua de São Tiago

A necessidade de restabelecer a Rua de São Tiago prende-se com a localização da trincheira aberta que antecede a Estação HSS, a própria estação, e a consequente intervenção sobre o parque de estacionamento adjacente. A solução apresentada procurou a minimização da ocupação da área de sobreiros existente, tendo-se considerado apenas o realinhamento deste arruamento de via única com o parque de estacionamento projetado.

Neste contexto, é a própria via de circulação do parque que dá continuidade à Rua de S. Tiago e possibilita a sua entrega na Rua Conceição Fernandes, através da Alameda do Monte da Virgem. Desta forma é assegurado o movimento de tráfego atual proporcionado pela Rua de S. Tiago para a Rua Conceição Fernandes, apesar da interrupção da primeira no local onde é feita a inserção na segunda.

Apresentam-se no **Anexo I.3 - Restabelecimentos do Volume 4 - Anexo Cartográfico** as peças desenhadas referentes ao restabelecimento da Rua de São Tiago, nomeadamente perfis transversais tipo (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107102-03), planta e perfil (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107207-02), terraplenagens (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107309-02 e 107408-02), pavimentação (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107502-02), planta de pormenor (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107702-00), sinalização (P-PR-PS-3300-SX-DS-LAG-107002-03) e drenagem pluvial (P-PR-PS-3300-DR-DS-LAG-107002-02, 107006-02 e 107016-02).

Restabelecimento Alameda do Monte da Virgem

À semelhança do restabelecimento da Rua de São Tiago, também a Alameda do Monte da Virgem fará a ligação do acesso ao parque de estacionamento, a partir da rua existente para a Rua Conceição Fernandes.

Neste contexto, o traçado do restabelecimento apresenta um alinhamento reto, mantendo o atual, atravessando a trincheira coberta prevista para a plataforma ferroviária.

Altimetricamente, a ligação à Rua Conceição Fernandes é estabelecida por uma parábola côncava de 200 m de raio equivalente, a qual é precedida de um trainel descendente de 10.5% de inclinação, o qual é condicionado pela necessidade de assegurar as cotas para o acesso ao parque.

Apresentam-se no **Anexo I.3 - Restabelecimentos do Volume 4 - Anexo Cartográfico** as peças desenhadas referentes ao restabelecimento da Alameda Monte da Virgem, nomeadamente perfis transversais tipo (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107102-03), planta e perfil (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107207-02), terraplenagens (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107308-02 e 107411-02), pavimentação (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107502-02), planta de pormenor (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107702-00), sinalização (P-PR-PS-3300-SX-DS-LAG-107002-03) e drenagem pluvial (P-PR-PS-3300-DR-DS-LAG-107002-02, 107007-02 e 107016-02).

3.2.2.4 Estação

O edifício da estação, constituindo-se como o enlace das zonas de trincheira, apresentar-se-á totalmente aberto, dispondo de uma cobertura em toda a sua extensão, suportada por 2 fiadas longitudinais de pilares metálicos, de secção circular, por forma a criar um efeito de leveza no seu conjunto (ver desenhos P-PR-PS-3304-AE-DS-LAG-101002-05 a 101006-02 constantes do **ponto 1.7.2 - Estação Hospital Santos Silva do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

A cobertura assumirá assim a forma de 2 palas, com perfil em asa de avião, contendo uma estrutura interna em perfis metálicos, ligadas entre si transversalmente através de vigas.

A drenagem de toda a sua superfície superior será garantida através de pendentes a criar no próprio material de revestimento, que ligarão por sua vez a um sistema que inclui tubos de queda embebidos nos pilares de sustentação, na base dos quais será instalada uma caixa de visita para limpeza e manutenção.

A forma, a cor branca e o acabamento mate da superfície das palas serão determinantes para que a sua face inferior funcione como écran refletor da iluminação da estação, que se pretende indireta sob a forma de projetores “uplightings” da BEGA providos de fontes de luz LED.

A proximidade do Observatório impõe restrições adicionais aos níveis de luminosidade da envolvente, sendo que todo o sistema de iluminação previsto para a estação HSS deverá ser afinado em fase de instalação para que esses requisitos sejam respeitados.

No espaço dos cais estará prevista a implantação de todo o mobiliário e equipamento associado à Sinalética, Informação ao Público e Bihética da MP, tais como o armário central das MAVB, as papeleiras, validadores.

3.2.2.5 Integração Paisagista

Apresenta-se na Figura 3.31 a proposta de intervenção no âmbito do Projeto de Arquitetura Paisagista. A descrição detalhada da solução proposta é apresentada na Memória Descritiva do Projeto de Arquitetura Paisagista (TOMO 1B do Projeto de Execução), constante do **Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 - Anexos**, e no desenho P-PR-PS-3304-PG-DS-LAG-101002-02, constante do **Anexo I.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico**.

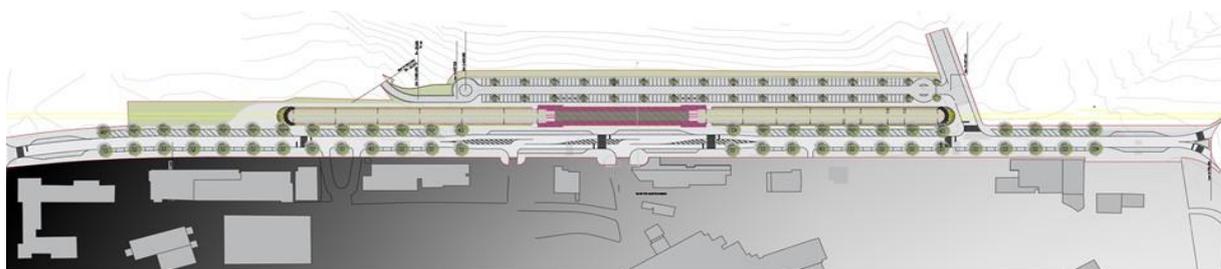


Figura 3.31 - Plano geral de intervenção na envolvente da Estação HSS

3.2.3 Estação Vila D'Este (VE)

3.2.3.1 Enquadramento e Localização

O bairro de Vila d'Este, onde se localizará a estação, apresenta uma densidade populacional elevada com cerca de 17 000 habitantes, formando uma malha urbana constituída maioritariamente por blocos de cêrcea elevada, cerca de 10 pisos em média, constituindo mais de 200 habitações distribuídas por 109 edifícios e 18 blocos habitacionais.

A Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, através da GAIURB e com o apoio da FEUP, levou a cabo uma operação de Requalificação da Urbanização de Vila D'Este, em 2 fases distintas (2009 e 2013), que conferiu aos seus moradores uma significativa melhoria de qualidade de vida. A chegada do metro ao Bairro de Vila d'Este constituirá assim um incremento na sua mobilidade.

A Estação VE, cujo local de implantação se apresenta na Figura 3.32, funcionará como término da Linha D do Metro do Porto. Por indicações da MP, a sua tipologia passará a ter 2 plataformas de cais (em fase de Estudo Prévio apenas estava previsto 1 cais, tendo sido assim acrescentada uma nova plataforma, mais estreita), sendo que em condições normais de operação o cais da via 2 não será utilizado e o cais da via 1 será usado simultaneamente para chegadas e partidas. A sua implantação também foi ajustada por via de uma aproximação do traçado ferroviário ao eixo da Rua Salgueiro Maia, de modo a melhorar o traçado de chegada à estação e reduzir o impacto na Rua General Humberto Delgado, bem como melhorar a capacidade operacional da linha através da introdução de mais um AMV que permite realizar diversas operações de cruzamento de veículos.



Figura 3.32 - Vista do local de implantação da futura Estação de Vila d'Este (Fonte: GoogleMaps)

A solução da fase do Projeto de Execução do Projeto de Arquitetura para a Estação VE é descrita em detalhe na Memória Descritiva e Justificativa do TOMO 1A.4 - Arquitetura Estação Vila D'Este, constante do **Anexo 2.7.3 - Estação Vila d'Este do Volume 3 - Anexos**.

3.2.3.2 Características do traçado

A Estação de Vila d'Este é uma estação terminal, encontrando-se posicionada em alinhamento reto paralelo ao eixo da Rua Salgueiro Maia e em trainel ascendente com uma pendente de 2,0 %. Neste contexto, esta terá dois cais para embarque e desembarque de passageiros, ambos com 70 m de

extensão. À sua entrada será instalada a comunicação 10-11 tg 1/6 R 50, cerca do km 3+043, para inversão dos comboios.

O traçado termina ao km 3+149,505 para a Via 1, e ao km 3+123,763 para a Via 2, a 16,5 m da extremidade final poente da estação e à cota 182,830 m, encontrando-se de nível com o passeio de forma a facilitar o acesso direto aos passageiros por este lado, nomeadamente os de mobilidade reduzida. A implantação desta estação implicará a demolição do parque de estacionamento existente e a realização do restabelecimento da Rua Salgueiro Maia a poente desta, com redução da área verde atual com a Rua das Mimosas. Na Figura 3.33 representa-se a Estação de Vila d'Este e a parte final do traçado da Linha Amarela.

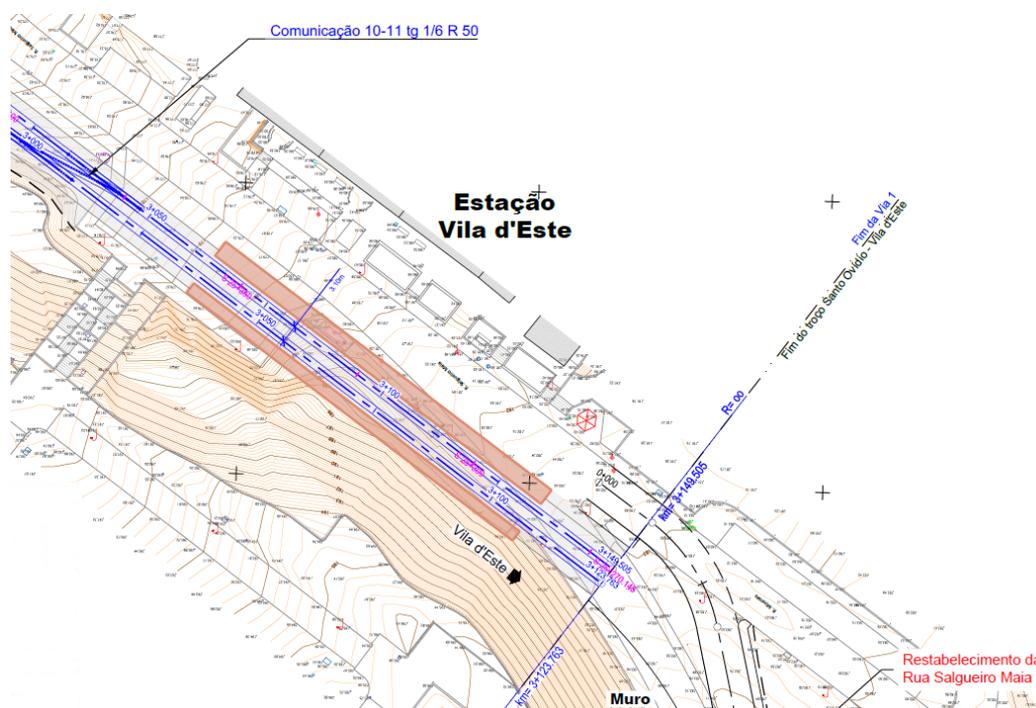


Figura 3.33 - Estação de Vila d'Este

3.2.3.3 Estação

A Estação VE constituirá assim a estação terminal da Linha Amarela do Metro do Porto, com 2 plataformas de cais e traçado ferroviário próximo da Rua Salgueiro Maia, sendo necessário proceder ao restabelecimento desta via e redução da largura de passeio existente (ver desenhos P-PR-PS-3306-AE-DS-LAG-101001-05 a 101009-04 e P-PR-PS-3306-AE-DS-LAG-101013-03 a 101014-02, constantes do ponto I.7.3 - Estação Vila d'Este do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico). A cota para o PBV no ponto intermédio dos cais será de 181,10 m.

Do ponto de vista arquitetónico, e considerando os requisitos da MP para esta infraestrutura, a Estação de VE será dotada de apenas um abrigo-tipo no cais de partida, para além de todo o equipamento de sinalética associado, que se deverá manter no entanto em ambas as plataformas. O cais nascente funcionará apenas como um prolongamento do passeio pedonal adjacente ao canal metro, integrado no arranjo paisagístico proposto para toda esta zona.

O topo norte da estação continuará a ter acesso direto de nível a ambas as plataformas, mantendo-se o seu desenvolvimento para sul com uma inclinação de 2%, bem como o atravessamento pedonal do canal metro para ligação à escadaria existente para acesso à Praceta Eça de Queirós. No topo sul do cais de chegada será implantada uma escada de 2 lanços para ligação à Rua Salgueiro Maia.

Por opção da MP, será instalado um conjunto de espaços sob a plataforma: instalações sanitárias, para apoio ao pessoal maquinista da MP, e uma sala técnica para instalação dos armários técnicos afetos às MAVB do abrigo de superfície (ver desenho P-PR-PS-3306-AE-DS-LAG-101010-04 constantes do ponto 1.7.3 - Estação Vila d'Este do Anexo 1.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico).

3.2.3.4 Integração Urbana e Restabelecimentos

A Rua Salgueiro Maia será interferida pela localização da estação de Vila d'Este, que se encontra posicionada em alinhamento reto paralelo ao eixo da referida rua. A dimensão da estação implica a redução da zona verde, de forma triangular, que atualmente se localiza entre a Rua Salgueiro Maia e a Rua das Mimosas.

O traçado do restabelecimento consiste na recuperação dos dois alinhamentos existentes, ao lado da estação e do lado norte da bifurcação, fazendo a ligação entre eles através de uma curva de 30 m de raio, mais reduzido que o existente.

Os critérios de projeto, condicionantes e outras informações mais detalhadas relativas ao restabelecimento da Rua Salgueiro Maia são apresentados na Memória descritiva do TOMO 7 - Rodovia, do Projeto de Execução, constante do Anexo 2.3 - Restabelecimentos do Volume 3 - Anexos.

Apresentam-se no Anexo 1.3 - Restabelecimentos do Volume 4 - Anexo Cartográfico as peças desenhadas referentes ao restabelecimento da Rua Salgueiro Maia, nomeadamente perfis transversais tipo (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107101-03), planta e perfil (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107213-02), terraplenagens (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107315-02 e 107413-02), pavimentação (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107503-02), planta de pormenor (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107701-00), sinalização (P-PR-PS-3300-SX-DS-LAG-107001-03) e drenagem pluvial (P-PR-PS-3300-DR-DS-LAG-107003-02, 107013-02 e 107017-02).

3.2.3.5 Integração Paisagista

Na Figura 3.34 apresenta-se a proposta de intervenção no âmbito do Projeto de Arquitetura Paisagista. A descrição detalhada da solução proposta é apresentada na Memória Descritiva do Projeto de Arquitetura Paisagista (TOMO 1B do Projeto de Execução), constante do Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 - Anexos, e no desenho P-PR-PS-3306-PG-DS-LAG-101002-01, constante do Anexo 1.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico.

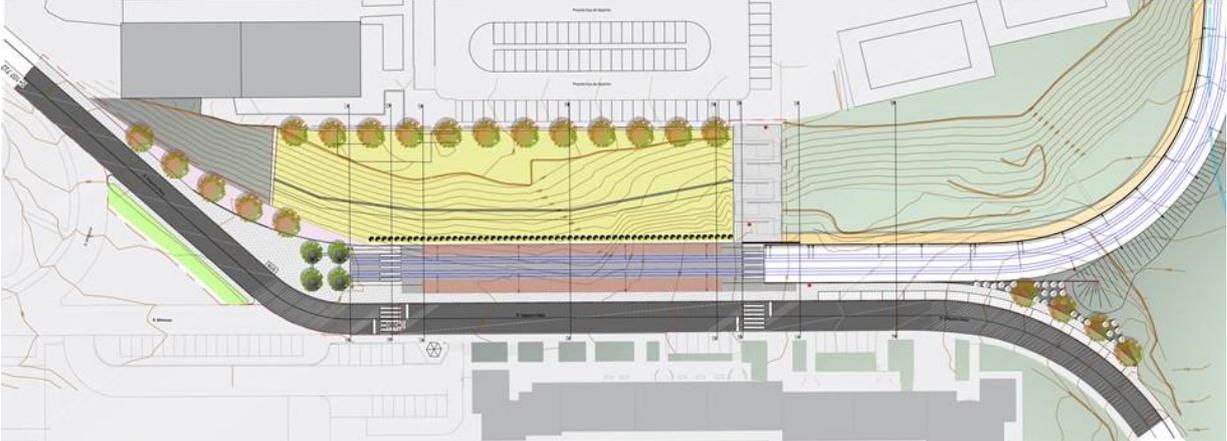


Figura 3.34 - Plano geral de proposta de intervenção para a estação de Vila d'Este

3.3 Parque de Material e Oficinas (PMO)

3.3.1 Enquadramento e Localização

A localização do Parque de Material e Oficinas (PMO) de Vila d'Este insere-se no âmbito do traçado elaborado pela Metro do Porto e foi definida com base no estudo de procura efetuado para a extensão da Linha Amarela a partir de Santo Ovídio, e decorre da necessidade de dotar a rede, e sobretudo este troço de linha, de um apoio de parque de material ferroviário como complemento ao já existente em Guifões.

O terreno para a sua implantação, apresentado na Figura 3.35, confronta a Norte com a Rua Escultor Alves de Sousa, a Nascente com Rua Fernando Pinto Lourenço e a Poente com a Rua Heróis do Ultramar.



Figura 3.35 - Vista do local de implantação do futuro Parque de Material e Oficinas (Fonte: GoogleMaps)

Apresentando-se como uma zona de eucaliptal, de morfologia pouco acidentada, e com ligeiro declive para nascente, a adaptação do terreno aos requisitos do PMO deverá considerar obras de aterro e desaterro, por forma a estabelecer uma plataforma de nível em toda a sua extensão à cota 196,00 m.

O acesso rodoviário ao futuro PMO será efetuado através da Rua Escultor Alves de Sousa, apesar da sua forte pendente de 11%, criando-se um novo troço de 2 vias.

O traçado final do PMO e o ordenamento da área da sua implantação prevê assim uma superfície total de cerca de 3,5 ha, sendo todo o seu perímetro totalmente vedado através de cerca em malha metálica com embasamento em betão armado.

A implantação altimétrica do PMO à cota 196,00 m visa garantir o acesso dos comboios ao mesmo cumprindo a regras de implantação da via e da catenária, que tem de permitir a passagem de veículos rodoviários na via circular do PMO (ver capítulo 3.3.2) em cruzamento com a via ferroviária. Por outro lado, a cota definida permite que o acesso rodoviário ao PMO a partir da Rua Escultor Alves de Sousa seja feito nas melhores condições possíveis.

Os traçados em planta e em perfil longitudinal do PMO encontram-se representados nos desenhos P-PR-PS-3300-TR-DS-LAG-103110-02 e 103111-02, constantes do **Anexo I.1 - Traçado-Ferrovia** do **Volume 4 - Anexo Cartográfico**.

A solução da fase do Projeto de Execução do Projeto de Arquitetura para o PMO é descrita em detalhe na Memória Descritiva e Justificativa do TOMO 1A.5 - Arquitetura Parque de Material e Oficina, constante do Anexo 2.7.4 - Parque de Material e Oficinas do Volume 3 - Anexos.

3.3.2 Inserção Urbana, Restabelecimentos e Acessibilidades

A implantação do PMO no local definido implica o **restabelecimento da Rua Escultor Alves de Sousa**, a qual tem uma função de charneira nesta zona, ao determinar as coordenadas de arranque do acesso ao PMO, tanto planimétricas como altimétricas.

A solução escolhida para o traçado em planta deste restabelecimento consiste em dois alinhamentos retos concordados por uma curva circular de 50 m de raio, sendo o primeiro correspondente ao eixo da rua existente e o segundo correspondente ao prolongamento da linha axial da Rua Salgueiro Maia, que termina no limite exterior da rotunda. Em perfil longitudinal, o traçado do restabelecimento da Rua Escultor Alves de Sousa promove a ligação entre o existente e a rotunda, por meio de uma parábola convexa de 500 m de raio equivalente que estabelece a ligação entre o trainel em acive de 11,0 % e o trainel que termina na rotunda de 2,5 %.

O **acesso ao PMO** é realizado por um restabelecimento de pequena extensão, em alinhamento reto, que liga à Rua Escultor Alves de Sousa, vencendo o desnível de cerca de 0,26 m. O traçado do acesso ao PMO é constituído por trainel de 1,43% de inclinação, que possibilita o incremento de cota a partir dos 195,32 m da Rua Escultor Alves de Sousa para a cota de 195,58 m da via de circulação do PMO.

O PMO necessita de dispositivos de circulação interna que permitam fazer operações de transporte, manutenção, vigilância e socorro dentro do seu perímetro. Neste sentido, o projeto prevê que a área do PMO seja envolvida por uma rodovia de serviço marginal, a **Via Circular ao PMO**. Esta percorre todo o perímetro do PMO e acompanha longitudinalmente as vias exteriores deste, tendo ligação a todos os edifícios e permitindo também o acesso franco de viaturas de emergência.

Este arruamento circundante terá cota variável, de modo a facilitar a drenagem por gravidade e a mitigar a dimensão dos taludes de aterro próximo da Rua Escultor Alves de Sousa. O traçado em planta desenvolve-se exteriormente ao eixo ferroviário (Via A) e apresenta uma relação geométrica de paralelismo em relação a este eixo.

Esta prevista uma outra rodovia, que atravessa diagonalmente o PMO com o objetivo de assegurar o acesso de socorro aos veículos aí estacionados. A **Diagonal do PMO** permite a circulação na zona interna do parque, com o atravessamento das vias ferroviárias. O traçado é constituído por uma curva circular de 30 m de raio, seguida de um alinhamento reto. Esta via desenvolve-se à cota da plataforma do PMO, ou seja 196 m, em toda a sua extensão.

Os critérios de projeto, condicionantes e outras informações mais detalhadas relativas ao restabelecimento da Rua Escultor Alves de Sousa, ao Acesso ao PMO e Via Circular e Diagonal do PMO são apresentados na Memória descritiva do TOMO 7 - Rodovia, do Projeto de Execução, constante do Anexo 2.3 - Restabelecimentos do Volume 3 - Anexos.

Apresentam-se no Anexo I.3 - Restabelecimentos do Volume 4 - Anexo Cartográfico as peças desenhadas referentes ao restabelecimento da Rua Escultor Alves de Sousa e ao Acesso ao PMO, nomeadamente perfis transversais tipo (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107101-03), planta e perfil (P-PR-

PS-3300-RO-DS-LAG-107208-02), terraplenagens (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107310-02 e 107412-02), pavimentação (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107501-02 e 107502-02), planta de pormenor (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107701-00), sinalização (P-PR-PS-3300-SX-DS-LAG-107001-03) e drenagem pluvial (P-PR-PS-3300-DR-DS-LAG-107003-02, 107008-02 e 107017-02).

Apresentam-se no **Anexo I.3 - Restabelecimentos do Volume 4 - Anexo Cartográfico** as peças desenhadas referentes à Via Circular e Diagonal do PMO, nomeadamente perfis transversais tipo (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107101-03), planta e perfil (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107209-02 a 107212-02), terraplenagens (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107311-02 a 107314-02), pavimentação (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107501-02), planta de pormenor (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107703-00), sinalização (P-PR-PS-3300-SX-DS-LAG-107003-03) e drenagem pluvial (P-PR-PS-3300-DR-DS-LAG-107003-02, 107009-02 a 107012-02 e 107017-02).

3.3.3 Programa do Parque de Material e Oficinas

O PMO destina-se ao estacionamento de comboios, a ações de manutenção e reparação no espaço oficial, e a limpeza e lavagem de composições. Este será também dotado de uma subestação de tração que servirá para alimentar as necessidades energéticas do PMO e fornecer energia à linha principal, em complemento à subestação implantada na estação ML (ver desenho P-PR-PS-3320-AI-DS-LAG-101001-05 constante do **ponto I.7.4 - Parque de Material e Oficinas do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

O programa do PMO inclui as seguintes valências:

- Edifício de Portaria
- Edifício de Lavagem
- Estação de Serviço
- Edifício de Oficina
- Edifício Social, SEP e Armazéns
- Parqueamento para cerca de 20 veículos simples da MP (75 m), incluindo estrutura metálica de sombreamento.

Na parte interna da plataforma serão implantados os edifícios indispensáveis ao seu funcionamento, tendo-se optado por agregá-los em 2 conjuntos:

- Estação de Serviço + Edifício de Lavagem + Oficina (cuja geometria, proximidade relativa e dimensionamento próprio derivam dos critérios emanados do normativo da MP e do programa preliminar).
- Edifício Social (que reúne também armazéns diversos e uma subestação).

A agregação do programa em apenas 2 conjuntos criará vantagens do ponto de vista da acessibilidade pedonal entre os edifícios e da economia na construção e manutenção dos mesmos.

Como referido no subcapítulo anterior, estão previstas duas rodovias no interior do PMO: a Via Circular e a Diagonal ao PMO.

3.3.4 Características do traçado no PMO

Para a implantação do PMO será necessário ocupar uma área de 3,5 ha, com um comprimento máximo de cerca de 390 m e uma largura máxima de aproximadamente 90 m. Na figura seguinte

apresenta-se o traçado em planta do PMO, bem como o respetivo acesso rodoviário a partir da Rua Escultor Alves de Sousa.

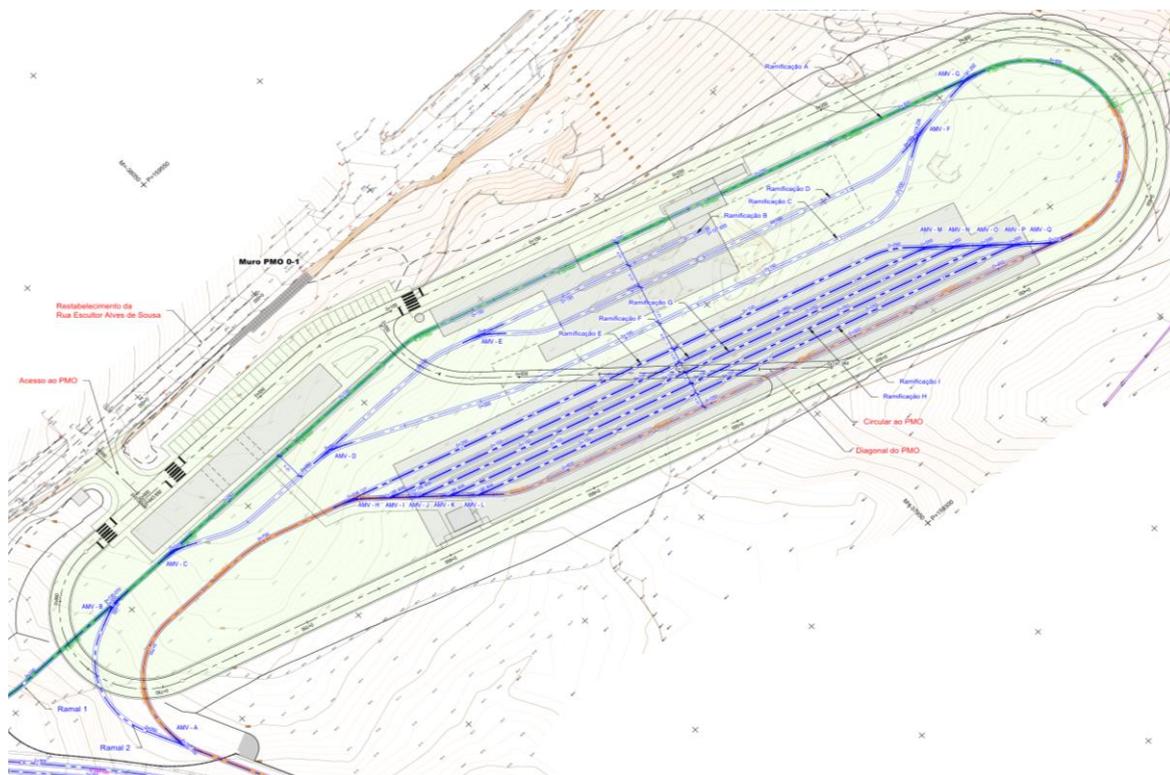


Figura 3.36 - Parque de Material e Oficinas e acessos ferroviários

O acesso ferroviário ao PMO é assegurado por duas ligações independentes, uma NS e uma outra SN, de maneira a garantir a redundância de acessos ao mesmo. O desenho das vias à entrada do PMO, enviesadas em relação à orientação predominante deste facilita a inserção dos veículos no PMO ao permitir melhores raios de curvatura dos ramais de acesso, designadamente de 50 m para o ramal 1 e 25 m para o 2.

Num contexto funcional, o traçado ferroviário do PMO divide-se em duas zonas distintas, a primeira relativa à reparação e manutenção, que inclui oficinas, máquina de lavar e estação de serviço, e a segunda, que diz respeito ao estacionamento de veículos. A estação de serviço e a máquina de lavar encontram-se posicionadas sequencialmente sobre a mesma via, cumprindo os requisitos de distância a respeitar entre ambos, designadamente a correspondente a um veículo duplo de 75 m. Ademais, considerou-se uma extensão de espera equivalente a uma unidade dupla na mesma via antes dos referidos equipamentos, tendo-se assegurado uma distância de um veículo duplo entre a máquina de lavar e o AMV seguinte.

Ao espaço oficial estão associadas duas vias, uma que não tem continuidade e se posiciona sobre um fosso e uma outra que faz a ligação à via principal que contém a estação de serviço e a máquina de lavar. Em paralelo às vias mencionadas, considerou-se uma via de circulação que possibilita a passagem de veículos diretamente para a zona de estacionamento, sem interferir com as operações de reparação e manutenção. A ligação entre os dois espaços é realizada através de uma curva de

30,5 m de raio que introduz uma inversão de 180° ao traçado, causando um paralelismo entre as vias de circulação, de estacionamento e de suporte a operações de manutenção e reparação.

A área destinada a estacionamento, com capacidade para 20 veículos simples, encontra-se dotada de cinco vias para estacionamento de material circulante, com uma extensão de 172 m cada. As distâncias consideradas de entre-eixo são de 3,70 m para vias contíguas e de 4,10 m em vias com corredor pedonal entre dois conjuntos de vias, para permitir algumas operações de limpeza e outras nos veículos. Uma via de circulação adicional às do estacionamento encontra-se localizada no lado norte deste, paralela às restantes, de forma a permitir a circulação de veículos que venham da via de manutenção e lavagem sem necessidade de estacionar. A zona de estacionamento de comboios será provida de uma cobertura metálica com painéis solares (ver planta da cobertura no desenho P-PR-PS-3320-AI-DS-LAG-101041-02, constante do **ponto I.7.4 - Parque de Material e Oficinas do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**)

3.3.5 Edifício da Portaria

O edifício de Portaria constitui o único elemento construído previsto para a também única entrada do PMO, tendo como funcionalidade o controle contínuo dos seus acessos.

A acessibilidade ao PMO é efetuada através da Rua Escultor Alves de Sousa, em condições morfológicas pouco atrativas do ponto de vista de inserção urbana, dada a forte pendente daquele arruamento que atinge 11% nesta zona.

A portaria deverá assim implantar-se na margem norte da entrada do PMO, a uma cota mais elevada, por forma a maximizar o controle visual quer da zona de entrada, quer do próprio parque.

De estrutura funcional simples, o edifício tem uma entrada única, no seu tardo, e um corredor central que distribui para zona de atendimento e controle, copa e instalações sanitárias.

A cobertura, em forma de taça, funcionará também como elemento de aproveitamento e recolha de águas pluviais, prevendo-se para o seu espaço central a localização de um depósito embutido com ligação às instalações sanitárias.

Parte deste espaço central será ocupado pela unidade exterior da climatização, de modo a tornar-se impercetível pelo exterior.

3.3.6 Conjunto Edifício de Lavagem + Estação de Serviço

Este conjunto de edifícios implanta-se no território do PMO de forma sequencial, formando 2 corpos longilíneos distanciados 25,00 m, a Estação de Serviço (com cerca de 50,00x10,00 m) e o Edifício de Lavagem (com 10,0x8,00 m), atravessados no seu interior por uma linha do traçado ferroviário (ver planta do piso e da cobertura, alçados e cortes nos desenhos P-PR-PS-3320-AI-DS-LAG-101002-01 a 101011-01 constantes do **ponto I.7.4 - Parque de Material e Oficinas do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

A sua forma e volumetria simples respeitam a função a que se destinam, e o seu método construtivo terá por base uma estrutura metálica, em perfis HEB, que assenta num embasamento de betão à vista.

3.3.7 Edifício de Oficina

O Edifício de Oficina contemplará 2 fases distintas de construção.

A 1ª Fase, cujo módulo é objeto do Projeto de Execução em apreço, constitui-se como uma grande nave com cerca de 57,0x20,0 m, justaposta à Estação de Serviço e à Lavagem.

Todo o espaço da oficina disporá de iluminação natural através de um conjunto de 7 lanternins (paralelepípedos com cerca de 15,0x4,0x2,50 m, dispostos paralelamente entre si, e numa posição ortogonal em relação ao eixo longitudinal do edifício) que agregam simultaneamente painéis com lâminas de ventilação no lado sul. Os vãos para acesso dos veículos, previstos para os topos da Oficina, Estação de Serviço e Lavagem, serão encerrados através de portões de fole metálicos automatizados.

Em todos os edifícios do PMO serão previstos sistemas de recolha e armazenamento de águas pluviais.

3.3.8 Edifício Social, Armazém e Subestação

3.3.8.1 Solução Arquitetónica/Programa

Na sequência da solução apresentada na fase de Estudo Prévio, o Edifício Social do PMO (ESPMO) assumir-se-á como um único edifício que congregará diversas valências.

O conjunto edificado mais próximo da via de acesso ao PMO formará assim um corpo único de um só piso, implantado numa estreita faixa de território entre a via marginal rodoviária e a via ferroviária. Devido à sua extensão em planta (cerca de 80,0x10,0 m), a comunicação entre ambos os lados do edifício será garantida através de 2 galerias transversais, para atravessamento pedonal, que funcionarão como espaços de transição, sem o necessário contorno de todo o seu perímetro.

O edifício deverá albergar 3 conjuntos distintos de serviços: a componente social (com sala de refeições e copa, sala de estar, escritório, sala técnica e balneários/instalações sanitárias), a de armazém (armazém para componentes de material circulante e infraestruturas, armazém de apoio à operação de limpeza e lavagem e armazém de carris) e a de energia e comunicações (SEP+PDT+QGBT+LDT+LSI), separados pelas galerias referidas anteriormente.

Módulo de Energia

Por razões operacionais, este módulo, designado de “Energia”, deverá ficar localizado no extremo do edifício (entre os eixos 0 e 5), integrando uma Subestação (SEP), um Posto de Transformação (PDT), o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), o LSI e o LDT.

Todos estes compartimentos terão acessibilidade individualizada e direta através de vãos a criar nas fachadas laterais do edifício de forma a permitir uma acessibilidade franca quer pelo lado rodoviário quer pela via ferroviária adjacente.

Sobre este módulo da energia serão também criados lanternins que permitirão assegurar iluminação e ventilação natural dos espaços.

Módulo de Armazéns

Este módulo será constituído por 2 espaços independentes, para armazém de sinalização e armazém de apoio ao estacionamento (entre os eixos 6 e 8).

- Armazém de IF - Sinalização - 52,50m²
- Armazém de apoio ao estacionamento - 52,04m²

Módulo Social

O terceiro módulo do ESPMO ficará localizado no extremo oposto ao Módulo da Energia, e será um espaço de natureza social, integrando as áreas de sala de refeições, copa e zona de estar, gabinetes e balneários de apoio à exploração (entre os eixos 9 e 20).

3.3.9 Proposta do Projeto de Arquitetura Paisagista

A proposta de intervenção no âmbito do Projeto de Arquitetura Paisagista apresenta-se na Figura 3.37. A descrição detalhada da solução proposta é apresentada na Memória Descritiva do Projeto de Arquitetura Paisagista (TOMO 1B do Projeto de Execução), constante do **Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 - Anexos**, e no desenho P-PR-PS-3320-PG-DS-LAG-101002-01, constante do **Anexo I.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico**.



Figura 3.37 - Plano geral de intervenção no PMO

3.4 Poço de Ventilação e Emergência (PVE)

3.4.1 Enquadramento e Localização

O edifício do Poço de Ventilação e Emergência (PVE) será implantado num lote vazio, de forma trapezoidal, circundado pelas Ruas Quinta do Sardeal a Sul, a Norte pela Rua Nossa Senhora do Livramento e Vereda 6 da Rua de Nossa Senhora do Livramento, e confinando a Poente com lote de habitação unifamiliar (ver Figura 3.38).

A área em que se insere é caracterizada por uma malha urbana de matriz residencial, apresentando lotes de moradias unifamiliar, de cêrcea máxima de 3 pisos.

Este edifício pretende constituir-se como Posto de Ventilação integrado no sistema de ventilação e desenfumagem deste troço e simultaneamente uma saída de emergência do túnel de metro (cujo traçado de ligação da Estação ML à Estação HSS passará em curva sob esta zona).

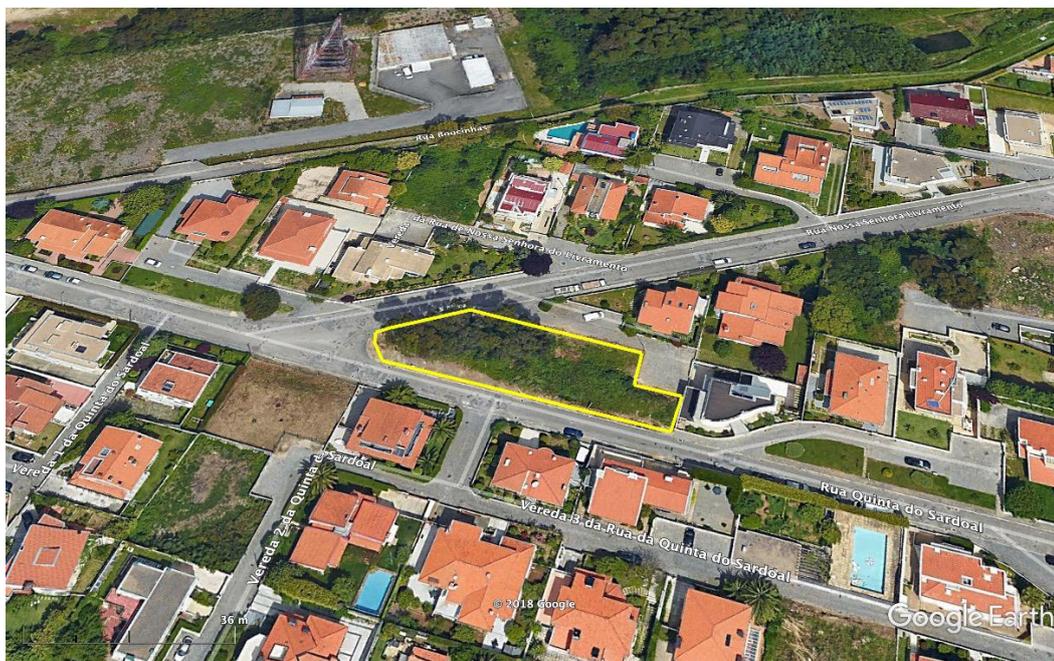


Figura 3.38 - Local de implantação do Poço de Ventilação e Emergência (Google Earth)

A solução da fase do Projeto de Execução do Projeto de Arquitetura para o PVE é descrita em detalhe na Memória Descritiva e Justificativa do TOMO 1A.3 - Arquitetura Poço de Ventilação e Emergência, constante do Anexo 2.7.5 - Poço de Ventilação e Emergência do Volume 3 - Anexos.

No ponto I.7.5 - Poço de Ventilação e Emergência do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico apresentam-se as peças desenhadas referentes ao PVE, nomeadamente planta de implantação (P-PR-PS-3303-AE-DS-LAG-101102-02), planta de coberturas (P-PR-PS-3303-AE-DS-LAG-101103-02 e 101104-01), planta do piso térreo (P-PR-PS-3303-AE-DS-LAG-101105-02), planta do piso técnico (P-PR-PS-3303-AE-DS-LAG-101106-01), plantas dos níveis subterrâneos (P-PR-PS-3303-AE-DS-LAG-101107-01), cortes (P-PR-PS-3303-AE-DS-LAG-101201-02 a 101203-01) e alçados (P-PR-PS-3303-AE-DS-LAG-101301-02 a 101303-01).

3.4.2 Solução Arquitetónica

O programa do PVE será constituído por uma escada de emergência e uma sala de ventiladores com um ducto de ventilação adjacente, em cumprimento quer dos critérios de segurança contra incêndios quer dos requisitos de ventilação e desenfumagem.

A escada de emergência, que dispõe de câmara corta-fogo, fará a ligação entre o túnel, à cota 176,15, e a superfície, através de escada metálica à cota 188,10, com plateau exterior de acesso direto à Rua Nossa Senhora do Livramento.

A sala dos ventiladores, à cota 186,70 e com área total de 196,50m², terá acesso direto pela Rua da Quinta do Sardoal, com entrada à cota 190,95 com ligação interna através de escada. Apresenta 2 espaços diferenciados, ambos com aberturas superiores para o exterior na laje de cobertura (2 alçapões para acesso de equipamento e 2 torres de ventilação e desenfumagem). Dado o carácter hermético deste espaço, é introduzida alguma iluminação natural através da abertura de um lanternim sobre a escada. Este vão será constituído por 5 vidros laminados, fixos em perfil metálico por silicone estrutural. A cobertura desta sala será em laje de betão armado, com isolamento e impermeabilização do tipo sistema invertido.

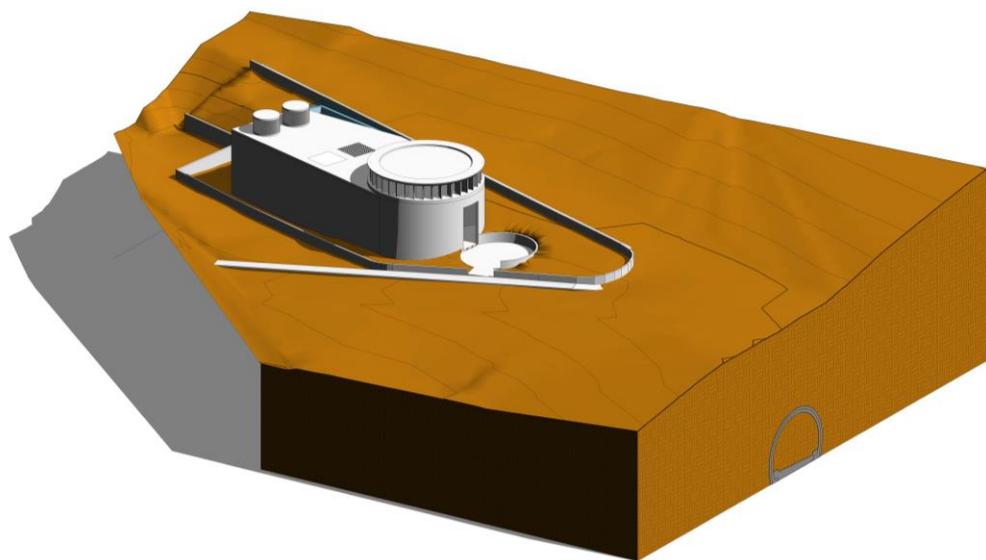
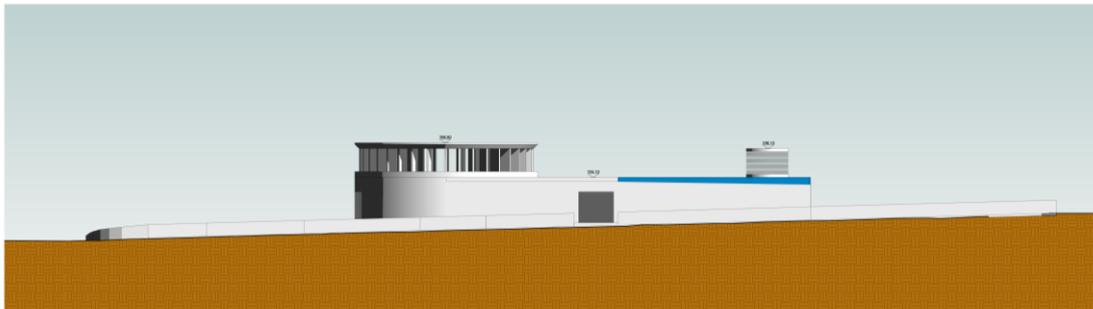


Figura 3.39 - Modelo 3D do Poço de Ventilação e Emergência

Todo o edifício está pensado como um objeto simples, incluindo os seus acabamentos e, tendo em conta o seu carácter de edifício de reduzida frequência de utilização (apenas se prevê operações de manutenção esporádicas na parte da ventilação), adotaram-se materiais de grande durabilidade e pouca manutenção. Na Figura 3.39 está representado um modelo 3D do PVE.

Numa perspetiva de melhoria da sua integração urbana, é proposta a criação de uma escada pública, de ligação entre a Rua da Quinta do Sardoal à Vereda 6 e a Rua de Nossa Senhora do Livramento, e uma caldeira para preenchimento com mancha arbustiva. Isto permitirá destacar o lote do PVE para uma posição isolada, sem confrontações diretas com habitação, atribuindo uma configuração mais regular ao seu perímetro.

3.4.3 Proposta do Projeto de Arquitetura Paisagista

Na Figura 3.40 apresenta-se a proposta de intervenção no âmbito do Projeto de Arquitetura Paisagista. A descrição detalhada da solução proposta é apresentada na Memória Descritiva do Projeto de Arquitetura Paisagista (TOMO 1B do Projeto de Execução), constante do **Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 - Anexos**, e no desenho P-PR-PS-3303-PG-DS-LAG-101002-02 constante do **Anexo I.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico**.



Figura 3.40 - Plano geral na envolvente do PVE

3.5 Aparelhos de Mudança de Via (AMV) e Aparelhos de Dilatação

O prolongamento ferroviário da Linha Amarela contempla a instalação de um conjunto de aparelhos de mudança de via (AMV), combinados em dispositivos do tipo “comunicação” ou “ramificação”, os quais permitirão satisfazer as necessidades de operação e de exploração da Linha, conforme delineado pela MP.

A configuração dos aparelhos adotados será idêntica à dos AMV existentes na rede da Metro do Porto, para facilidade de reparação, manutenção e operação.

As características dos Aparelhos de Mudança de Via (AMV) estão descritas na Memória Descritiva do TOMO 3A - Ferrovia-Traçado, do Projeto de Execução, constante do **Anexo 2.1 - Ferrovia-Traçado do Volume 3 - Anexos**.

3.6 Estaleiros, ocupação temporária, percursos de circulação e sinalização

A execução da obra da extensão da linha amarela do Metro do Porto até Vila d'Este será escalonada em 4 fases, conforme descrito seguidamente.

Fase 1 - Implantação, desvio de serviços afetados e montagem de estaleiros

A abertura dos estaleiros necessários e o início dos trabalhos de construção civil são condicionados pela realização de trabalhos preparatórios, nomeadamente:

- Desvio prévio do trânsito das zonas a afetar aos trabalhos em superfície e garantia de que o fluxo rodoviário na envolvente desses trabalhos se efetue com alguma fluidez e segurança, especialmente para os serviços de emergência e bombeiros;
- Desvio das redes dos concessionários situados em subsolo (saneamento, água, eletricidade, gás, telecomunicações, etc.);
- Garantir a acessibilidade das pessoas aos edifícios, às lojas comerciais e outros equipamentos públicos confinantes com as obras;
- Delimitação da área a ocupar pelo estaleiro, incluindo instalações de equipamentos e vedação desse espaço.

As áreas a considerar para estaleiros das obras superficiais, para o acesso à obra subterrânea, para o aprovisionamento dos materiais, para instalação de equipamentos e outras ferramentas, para os resíduos e também para as instalações de escritório, estão condicionados pela sua inserção em meio urbano. Nestas condições, a geometria e as suas dimensões encontram-se dependentes das áreas existentes em superfície, livres de qualquer ocupação, edificações ou vias. Procura-se também que esses espaços se encontrem localizados nas obras a construir e com acessos fáceis.

Fase 2 - Execução das obras de construção civil

A Fase 2 supõe a execução dos primeiros trabalhos de construção relativos às diferentes componentes no projeto, nomeadamente:

- Viadutos;
- Trincheiras e emboquilhamentos dos túneis;
- Túneis;
- Terraplenagens nos troços de via à superfície e em arruamentos;
- Estações;
- Poço de ventilação.

Fase 3 - Fornecimento e montagem dos sistemas (via, subestações, catenária, sinalização, etc.):

- Fornecimento e montagem dos equipamentos ferroviários necessários à circulação dos veículos, instalação de via, catenária e todos os sistemas de energia e telecomunicações;
- Execução dos edifícios (incluindo acabamentos) e equipamentos do PMO;
- Acabamentos e equipamentos das estações;
- Pavimentação dos arruamentos.

Fase 4 - Desmontagem de estaleiros e reposição da superfície

Na última fase da obra será realizada a desmontagem dos estaleiros e reposição da superfície conforme projeto de arranjos exteriores aprovado.

As ocupações temporárias e definitivas no âmbito da obra, os desvios de trânsito/esquemas de circulação e a sinalização temporária proposta constam da Memória Descritiva do TOMO 15A - Ocupações Temporárias, do Projeto de Execução, constante do **Anexo 2.8 - Plano de Ocupação /Ocupações Temporárias do Volume 3 - Anexos**.

Constam do **Anexo I.8 - Plano de Ocupação / Ocupações Temporárias do Volume 4 - Anexo Cartográfico** as peças desenhadas com a delimitação das áreas de ocupação definitiva e ocupação temporária (isto é, a restituir após conclusão dos trabalhos), os limites de estaleiro e as zonas de interferência com a rede viária, nomeadamente desenhos P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115001-02 a 115009-02.

As plantas de sinalização temporária e desvios de trânsito apresentam-se no **Anexo I.8 - Plano de Ocupação / Ocupações Temporárias do Volume 4 - Anexo Cartográfico**, correspondendo aos desenhos P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115111-02 a 115123-02.

3.6.1 Movimentos de terras

Na tabela seguinte apresenta-se o balanço da movimentação de terras.

Tabela 3.1 - Resumo da movimentação de terras

PROJETO DE EXTENSÃO DA LINHA D	ESCAVAÇÃO (m³)	ATERRO (m³)	BALANÇO (m³)	MOVIMENTO DE TERRAS (m³)
Secção Corrente	63 761	5 196	58 565	68 957
Túnel	100 348		100 348	100 348
Estação	5 024		5 024	5 024
Poço	10 834		10 834	10 834
Parque Material	105 558	19 741	85 816	125 299
Restabelecimentos	4 741	4 488	253	9 229
Total:	290 266	29 426	260 840	319 691

A análise dos dados da tabela permite tirar as seguintes conclusões:

- O volume de aterro é reduzido;
- O Túnel e o Parque de Material e Oficinas representam os maiores volumes de escavação.

3.6.2 Serviços afetados

As infraestruturas físicas de serviços que se desenvolvem no território interessado ao projeto constituem constrangimentos significativos, tendo sido devidamente identificadas e georreferenciadas e tidas em conta no desenvolvimento do Projeto de Execução.

A tipologia de serviços cobre, mas não se resume, às seguintes redes:

- Transporte e distribuição de gás;
- Transporte e distribuição de energia elétrica;
- Transporte e distribuição de água;
- Recolha de águas pluviais e domésticas;
- Telecomunicações;
- Oleodutos.

3.7 Caracterização das alterações do Projeto de Execução relativamente ao Estudo Prévio

A extensão da Linha Amarela do Metro do Porto desenvolve-se num tecido urbano consolidado e serve a população residente e utentes dos equipamentos existentes entre Santo Ovídio e Vila d'Este. Em fase de Projeto de Execução (PE), o traçado apenas sofreu ligeiras alterações relativamente ao traçado estudado para a Alternativa 3 em fase de Estudo Prévio (EP) e que foi objeto de avaliação de impacte ambiental.

Em fase de projeto de execução são os seguintes os aspetos pormenorizados mais relevantes:

- Localização de estaleiros (junto às principais frentes de obra e coincidindo em grande parte com elas);
- Construção de arruamento para acesso de bombeiros ao local do emboquilhamento poente do túnel ferroviário, após o Viaduto de Santo Ovídio e a partir da Rua do Rosário;
- Construção da Estação Manuel Leão e ordenamento urbanístico à superfície e na sua envolvente com a criação de espaço de recreio, lazer e cultural;
- Construção/alteração de arruamentos para os acessos da Estação Manuel Leão;
- Ligação dos dois trechos da Rua D. Manuel II através da construção de arruamento entre a Escola Soares dos Reis e a Estação Manuel Leão;
- Enquadramento urbanístico do poço de ventilação e emergência (PVE) na Rua Quinta do Sardoal;
- Restabelecimento da Rua de São Tiago, com ligação à Alameda do Monte da Virgem (através do novo parque de estacionamento, sem cancelas);
- Redução da área do parque de estacionamento junto ao Hospital Santos Silva, com manutenção do traçado da Alameda do Monte da Virgem;
- Restabelecimento da Alameda do Monte da Virgem na localização atual, na Rua Conceição Fernandes com melhoria da acessibilidade àquela Alameda;
- Alteração do *layout* de traçado após o Hospital Santos Silva até ao final, com deslocação para nascente, após atravessamento da Rua Padre Joaquim Faria;
- Reorganização das vias de circulação rodoviária e pedonal e criação de lugares de estacionamento na Rua Conceição Fernandes associada à Estação Hospital Santos Silva;
- Restabelecimento da Rua Escultor Alves de Sousa através da ligação desta rua à rotunda na Rua Heróis do Ultramar;

- Ajustamento da implantação da área do Parque de Material e Oficinas (PMO), de modo a evitar a sobreposição parcial com a faixa de salvaguarda da extensão prevista da rua General Humberto Delgado, um eixo concelhio estruturante;
- Reposicionamento da localização da Estação de Vila d'Este;
- Ocupações temporárias e permanentes;
- Desvios de trânsito.

Estas alterações e pormenorizações são avaliadas para os fatores ambientais para os quais se pode verificar um ajustamento da avaliação realizada em fase de EIA e de Estudo Prévio, embora a avaliação global realizada para a Alternativa 3 continue essencialmente válida. Esses fatores são então a verificação da conformidade com os Instrumentos de Gestão Territorial no âmbito do fator Ocupação do Solo e Ordenamento do Território, a Paisagem, a Flora, Vegetação e Habitats, o Ruído e Vibrações, a componente Socioeconómica (com relevo para as afetações sociais e de património construído), o Património Cultural.

Embora relevante em termos de monitorização no âmbito da execução do processo construtivo, a componente de avaliação da Geologia e Geomorfologia (que inclui a geotecnia e a hidrogeologia) não foi reavaliada pelo facto da avaliação realizada em fase de EIA se manter essencialmente válida. A monitorização do processo construtivo e controlo do comportamento das formações aos esforços a que são submetidas no processo construtivo e potenciais deformações são uma componente de grande pormenor, a seguir durante todo o processo de escavação (em especial na componente em túnel) através da instrumentação e monitorização sucessiva das frentes de trabalho e do edificado na sua área de influência, conforme identificado nas avaliações de risco realizadas.

3.8 Programação temporal do projeto

No Anexo 2.9 - Plano de Trabalhos do Volume 3 - Anexos deste RECAPE é apresentado o Cronograma disponível na fase de Projeto de Execução (em Diagrama de Gantt realizado em *Project*), assim como uma breve memória para cada tipo de intervenção.

O Projeto de Execução considera as seguintes 4 fases, com implicações em ocupações temporárias ou permanentes e em desvios de trânsito, logo, afetação/perturbação/incómodo das populações e atividades na área de intervenção e proximidade:

- Fase 1: que corresponde à instalação dos estaleiros necessários e o início dos trabalhos de construção civil, condicionada pelos trabalhos preparatórios (desvios de trânsito e de redes, acessibilidade de pessoas e delimitação das áreas a ocupar pelos estaleiros).
- Fase 2: os primeiros trabalhos de construção civil.
- Fase 3: Fornecimento e montagem dos equipamentos ferroviários necessários, edifícios, acabamento de estações e pavimentação e arruamentos.
- Fase 4: desmontagem dos estaleiros e reposição das situações anteriores.

De acordo com o Cronograma disponível é possível verificar que as intervenções mais pesadas, com movimentação de terras, escavação e construção de estruturas, serão realizadas em 2 (dois) anos, sendo o 3º ano para os trabalhos de acabamentos, de equipamento e das especialidades de engenharia, realizando-se por fim os arranjos exteriores da recuperação paisagística.

4 ANÁLISE DA CONFORMIDADE DO PROJETO DE EXECUÇÃO COM A DIA

4.1 Compatibilidade do Projeto de Execução com os Instrumentos de Gestão Territorial, servidões e restrições de utilidade pública e outros instrumentos relevantes

4.1.1 Enquadramento

Apresenta-se seguidamente uma atualização da análise efetuada em sede de EIA no que respeita aos IGT em vigor e sua afetação pela solução de projeto desenvolvida na fase de Projeto de Execução (Alternativa 3 da fase de Estudo Prévio, explicitada como condicionante do TUA/DIA).

4.1.2 IGT de âmbito nacional

4.1.2.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

A Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, procede à primeira revisão do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), revogando a Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, na qual foi feito o enquadramento do projeto no EIA.

No entanto, a análise realizada no EIA continua válida, uma vez que também neste plano se diagnostica uma excessiva dependência dos cidadãos relativamente ao transporte automóvel individual: “Nos arcos metropolitanos de Lisboa e do Porto há espaço de progressão para o desenvolvimento das infraestruturas e dos serviços de passageiros em transporte coletivo em canal dedicado, promovendo o policentrismo e o papel das cidades na rede urbana nacional. Nas áreas metropolitanas, os sistemas de metro e elétrico existentes também poderão ser incrementados, densificando a oferta nos núcleos centrais de maior compacidade.”

Mantém-se assim a conclusão apresentada no EIA. O projeto em análise contribuirá para a prossecução dos princípios e objetivos do PNPOT.

4.1.2.2 PETI3+

O Governo aprovou, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2011, de 10 de novembro, o Plano Estratégico dos Transportes (PET), para o horizonte 2011-2015. A sua extensão até 2020 (PETI3+) foi publicada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 61-A/2015, de 20 de agosto.

Mantém-se a análise apresentada no EIA. O projeto em análise contribuirá para a prossecução dos princípios e objetivos do PETI3+.

4.1.3 IGT de âmbito regional

4.1.3.1 Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte) foi elaborado pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N), tendo já sido realizada a consulta pública e encontrando-se no momento de elaboração do presente relatório pendente de aprovação pelo Governo Português.

No que respeita a este plano mantém-se a análise apresentada no EIA: a extensão da linha de metro em análise contribui claramente para o cumprimento dos objetivos estabelecidos na atual proposta de PROT-Norte.

4.1.4 IGT de âmbito municipal

4.1.4.1 Plano Diretor Municipal do concelho de Vila Nova de Gaia

O Plano Diretor Municipal do concelho de Vila Nova de Gaia atualmente vigente foi publicado em Diário da República, de 12 de agosto de 2009, através do Aviso n.º 14327/2009, e alterado pelo Aviso n.º 904/2013, de 18 de janeiro, e pelo Aviso n.º 980/2018, de 19 de janeiro.

Importa atualizar a análise no que respeita à sobreposição das áreas afetadas pelo projeto com as tipologias de qualificação do solo, que se apresentam na tabela seguinte.

Tabela 4.1 - Atualização da sobreposição das áreas afetadas pelo projeto de execução com as tipologias de qualificação do solo aplicáveis

Afetação das classes de ocupação do solo por tipologia de projeto (m2)	Ocupação temporária	Ocupação definitiva do solo à superfície				
		Via de resguardo em trincheira	Via de acesso Norte	Viaduto de Santo Ovídeo		Outras topologias
				tabuleiro	pilares	
Áreas Urbanizadas Consolidadas de Tipologia Mista	6 640	-	-	-	-	6 671
Áreas Urbanizadas em Transformação de Tipologia Mista	225	-	-	90	0,9	7 757
Áreas Urbanizadas Consolidadas de Tipologia de Moradias	1 203	-	-	-	-	5 363
Áreas de Expansão Urbana de Tipologia Mista - Tipo II	3 733	-	-	1 688	25	50 342
Áreas de Expansão Urbana de Tipologia Mista - Tipo III	63	-	-	-	-	6 414
Áreas para Equipamentos Gerais existentes	417	-	-	-	-	2 305
Áreas para Equipamentos Gerais previstos	899	-	-	-	-	3 968
Áreas Verdes de Enquadramento de Espaço Canal	52	-	-	784	16	-
Áreas para infraestruturas e instalações especiais	-	-	-	-	-	11 185
Áreas Verdes de Utilização Pública	147	-	-	-	-	742
Áreas Verdes de Enquadramento Paisagístico	2 663	-	-	-	-	3 135
Estrutura Ecológica Fundamental	2 663	-	-	-	-	3 135

Também no que respeita a este plano a análise apresentada no EIA continua válida:

- No que respeita à Carta de Execução do Plano, a ligação de metro entre Santo Ovídio e Vila D'Este está explicitamente prevista neste instrumento territorial, ainda que através de uma solução diferente da prevista à data da sua elaboração.
- Quanto à Carta de Qualificação do Solo, o projeto em análise, definindo-se como um uso complementar, enquadra-se nas várias classes atravessadas. No entanto, a sua implementação deverá ser autorizada no que respeita à afetação de duas das tipologias, que se sobrepõem espacialmente: Áreas Verdes de Enquadramento Paisagístico e Estrutura Ecológica Fundamental. Estas serão afetadas definitivamente numa área atualmente ocupada por vegetação florestal, numa extensão de 3 135 m² que será ocupada de modo permanente pelas estruturas de projeto e ainda numa extensão adicional de 6 633 m² que serão ocupados temporariamente, podendo a ocupação atual do solo ser depois reposta.
- Na Carta de Salvaguardas foi identificada a sobreposição de parte do projeto em estudo com a ocorrência OD43 (Alameda do Monte da Virgem e Monumento da Imaculada Conceição) no seu troço final, embora sem afetação da mesma; com a ocorrência OD47 (Observatório Astronómico da FCUP Prof. Manuel de Barros e área envolvente), tendo sido desenvolvidas medidas de minimização para evitar a sua afetação; foi totalmente evitada a afetação da ocorrência MF21 (Moradia na Rua do Clube dos Caçadores, 560/ Rua do Rosário, 162).

Conclui-se assim que, tal como analisado em sede de EIA, a extensão da linha de metro em análise não conflitua diretamente com o disposto no PDM de Gaia, embora a sua implementação careça de autorização da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia.

Estes pedidos de autorização à Câmara Municipal de Vila Nova de GAIA serão realizados pela Metro do Porto no período que antecede o início da Empreitada.

No âmbito do presente projeto, a Metro do Porto chamou a si a realização de contactos com entidades externas.

4.1.5 Servidões e Restrições de Utilidade Pública

Atualiza-se seguidamente a análise efetuada no EIA no que respeita a Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública.

4.1.5.1 Património Classificado ou em Vias de Classificação

O projeto em estudo sobrepõe-se à ZEP do Observatório Astronómico da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto/Professor Manuel de Barros e respetivas instalações, classificado como Monumento de Interesse Público, numa extensão de 22 414 m² que serão permanentemente afetados, a que acresce uma área de 3 635 m² que serão afetados temporariamente. Esta afetação ocorrerá numa faixa ao longo da Rua Conceição Fernandes e inclui já uma área considerável de estacionamento, onde a vegetação arbórea foi removida (num total de cerca de 12 200 m²).

A fixação desta ZEP visa salvaguardar a mancha vegetal que justificou a opção por este local de implantação e é determinante para proteger o observatório da poluição eletromagnética. Sobre a minimização desta afetação, vejam-se os *Elementos a apresentar em RECAPE* n.º 10 e 14 e as *Medidas de Minimização em Fase de Elaboração do Projeto de Execução e do RECAPE* n.º 8, 10c e 16.

4.1.5.2 Proteção ao sobreiro e à azinheira

O projeto sobrepõe-se a uma área delimitada como povoamento de sobreiros numa extensão de 2 808 m² que serão permanentemente afetados, a que acresce uma área de 1 419 m² que serão afetados temporariamente, pelo que a sua implementação implicará o corte ou arranque de alguns exemplares de sobreiro. Sobre a minimização desta afetação, vejam-se os *Elementos a apresentar em RECAPE n.º 1* e as *Medidas de Minimização em Fase de Elaboração do Projeto de Execução e do RECAPE n.º 2, 3 e 10b*.

4.1.5.3 Servidões Rodoviárias

A implementação do projeto em estudo interfere com as rodovias atravessadas, tendo sido acautelada a compatibilização do mesmo com as referidas vias através das soluções de atravessamento em estudo. O projeto para o parque de material (agora parque de material e oficinas) estudado em sede de EIA tinha uma sobreposição parcial com a faixa de salvaguarda da extensão prevista da rua General Humberto Delgado, um eixo concelhio estruturante; no entanto, a configuração agora adotada evita esta sobreposição.

Sobre a minimização desta afetação, vejam-se os *Elementos a apresentar em RECAPE n.º 21, 22 e 29* e as *Medidas de Minimização em Fase de Elaboração do Projeto de Execução e do RECAPE n.º 11*.

4.1.5.4 Linhas de transporte de energia elétrica

O projeto em estudo cruza duas linhas de alta tensão. Sobre os pareceres da EDP Distribuição, veja-se *Medidas de Minimização em Fase de Elaboração do Projeto de Execução e do RECAPE n.º 10d*.

4.2 Entidades externas consultadas no âmbito do procedimento AIA

Conforme indicado na DIA (**Anexo 1.1 - Título Único Ambiental e Declaração de Impacte Ambiental do Volume 3 - Anexos**) foi realizada, no âmbito do procedimento AIA, a consulta às entidades externas à CA e foram recebidos os pareceres que se apresentam na Tabela seguinte.

Tabela 4.2 - Síntese dos pareceres apresentados pelas entidades externas à CA e sua consideração

ENTIDADES	RESUMO DO PARECER	ELEMENTOS APRESENTADOS/ JUSTIFICAÇÃO
Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia (CHVNG)	Não se manifestando desfavoravelmente ao projeto, também não mostra preferência por nenhuma das alternativas, uma vez que o traçado é comum em toda a frente do Hospital. Evidencia que os impactes mais significativos, e mais diretamente relacionados com o funcionamento do CHVNG.	Sem implicações específicas no Projeto de Execução. Este teve em conta a redução do parque de estacionamento frontal ao CHVNG e a inclusão de estacionamento no restabelecimento da Rua Conceição Fernandes.

ENTIDADES	RESUMO DO PARECER	ELEMENTOS APRESENTADOS/ JUSTIFICAÇÃO
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN)	<p>Constata que o projeto afetará áreas de solos na RAN, resultado da construção do viaduto previsto. Refere que, no entanto, que, nos solos de boa qualidade, as intervenções e os seus efeitos são pouco significativos.</p> <p>Esta entidade manifestando-se favoravelmente ao projeto, considera como mais favorável a solução da Alternativa 3, sendo a que menos interfere com os solos integrados na RAN.</p> <p>No que concerne, em particular, à utilização não agrícola de áreas integradas na RAN, a DRAPN salienta que esta sujeita a parecer prévio vinculativo da Entidade Regional do Norte - RAN, pelo que para o efeito deverá ser enviado, diretamente, para esta Entidade requerimento com o processo devidamente instruído.</p>	<p>O projeto não afeta áreas da Reserva Agrícola Nacional.</p> <p>Pelo que não é aplicável a pronúncia da Entidade Regional do Norte - RAN, de acordo com o previsto na legislação em vigor, face à prevista utilização não agrícola de áreas integradas na RAN.</p>
Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF)	<p>Não se manifestando desfavoravelmente sobre o projeto, evidencia que o corte ou arranque de exemplares de sobreiros está sujeito a autorização do ICNF, conforme disposto no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho.</p>	<p>Será solicitado o referido pedido de autorização para corte/abate do conjunto dos sobreiros no âmbito da implementação do projeto da Extensão da Linha Amarela do Metro. O RECAPE apresenta já, de modo concreto, a delimitação das áreas (incluindo a do habitat 9330 não prioritário) e a quantificação/caracterização dos sobreiros que ocorrem nesse habitat e fora dele.</p> <p>Serão cortados 139 sobreiros (29,7%) do habitat 9330 e mais 364 sobreiros fora dele, estando prevista a medida compensatória de plantação de novos sobreiros noutra local, num total de 755 sobreiros - o correspondente a 1,5 vezes o número de exemplares cortados.</p> <p>Esta medida compensatória será implementada em áreas de um ou mais municípios da Área Metropolitana do Porto (AMP), sendo devidamente articulada com os municípios em causa. Aquelas áreas poderão ser integrantes do Parque das Serras do Porto, que é uma Área de Paisagem Protegida de Âmbito Regional (dentro da Área Metropolitana do Porto (AMP)).</p> <p>Previamente será obtida a Declaração de Utilidade Pública</p>

ENTIDADES	RESUMO DO PARECER	ELEMENTOS APRESENTADOS/ JUSTIFICAÇÃO
		e com a instrução do pedido junto do ICNF será pormenorizada a implementação desta medida compensatória.
EDP Distribuição	Manifestando-se favoravelmente ao projeto, refere o atravessamento da área do projeto por linhas aéreas e subterrâneas de Média Tensão, integradas na Rede Nacional de Distribuição, concessionada à EDP Distribuição. Evidencia a necessidade de serem solicitadas à EDP Distribuição as necessárias modificações da rede que se venham a verificar necessárias para concretização do projeto.	Foram realizados, pelo projetista na fase de projeto de execução, os necessários contactos com a EDP Distribuição.
Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC)	Considera que deverá ser acautelada, no projeto de execução, a salvaguarda de pessoas e bens.	Foram atendidos pelo Projeto de Execução os aspetos manifestados por esta entidade. A concretização dos da fase de obra será assegurada pela MP/ Empreiteiro geral/ Fiscalização.

Os pareceres das entidades externas (ofícios) estão refletidos no parecer técnico final da Comissão de Avaliação no âmbito do procedimento AIA do projeto, constante do **Anexo 1.2 - Parecer da Comissão de Avaliação do Volume 3 - Anexos**.

Os contactos com as entidades externas no âmbito do desenvolvimento do Projeto de Execução foram centralizados pela Metro do Porto, S.A..

4.3 Análise das questões levantadas em sede de consulta pública no âmbito do procedimento AIA

Conforme consta da DIA o processo de Consulta Pública decorreu durante 30 dias úteis, de 5 de novembro a 14 de dezembro de 2018. Durante o período de Consulta Pública foram recebidas 8 exposições, 6 de entidades da Administração Central e 2 de particulares, das quais se apresenta uma curta síntese na tabela seguinte.

As exposições recebidas estão em anexo ao Relatório de Consulta Pública, consultável no **Anexo 1.3 - Relatório de Consulta Pública do Volume 3 - Anexos**.

Tabela 4.3 - Síntese do resultado da consulta pública e sua consideração

ENTIDADES	RESUMO DO PARECER	ELEMENTOS APRESENTADOS/ JUSTIFICAÇÃO
Autoridade Nacional da Avaliação Civil (ANAC)	<p>Informa que o projeto se localiza, em parte, na zona 7 (superfície horizontal exterior) definida na servidão do aeroporto Francisco Sá Carneiro. Face à tipologia de projeto (e projetos complementares), considera que o mesmo não tem impactes em termos das operações da aviação civil.</p> <p>Alerta, no entanto, para o facto de que, em fase de construção, caso sejam utilizados equipamentos com altura superior a 30 m, nomeadamente guias, estes são considerados obstáculos à navegação aérea devendo, por isso, ser balizados de acordo com a circular de informação aeronáutica CIA 10/03, de 6 de maio.</p>	<p>Todos os equipamentos a utilizar na fase de construção com altura superior a 30 m, nomeadamente guias, serão balizados de acordo com a circular de informação aeronáutica CIA 10/03, de 6 de maio e em conformidade com a Medida 41 para a Fase de execução da obra.</p> <p>Este requisito será implementado pelo Adjudicatário da Empreitada geral e verificado pela Fiscalização.</p>
Direção-Geral do Território (DGT)	<p>Informa ter verificado, quanto à rede geodésica, que a implantação do projeto não constitui impedimento para as atividades por si desenvolvidas. No entanto, e no que à cartografia diz respeito, alerta para questões de carácter técnico legal que, a não serem colmatadas, deverão condicionar a prossecução do projeto.</p>	<p>Na fase de estudo prévio (e do EIA) o projeto e estudos foram desenvolvidos sobre cartografia da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia.</p> <p>Para o projeto de execução foram apenas realizados localmente os levantamentos topográficos necessários.</p>
Estado- Maior da Força Aérea (EMFA)	<p>Informa que o projeto não se encontra abrangido por qualquer servidão de unidades afetas à Força Aérea.</p>	-
Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT)	<p>Informa nada ter a opor à implantação do projeto que, de resto, considera contribuir para um aumento da eficiência do sistema de transportes públicos, crucial para o alcance da neutralidade carbónica. No entanto reforça a necessidade de articulação das entidades públicas e privadas envolvidas nas diversas intervenções previstas durante a fase de construção, por forma a minimizar tais afetações e sugere, sempre que possível, a possibilidade de considerar parques de estacionamento dissuasores da utilização do veículo individual, na envolvente das estações previstas.</p>	<p>Este parecer do IMT foi tido em conta, o possível, pela Metro do Porto e pelo projeto de execução que atenderam aos requisitos da DIA para redução da área de estacionamento prevista junto à Estação Hospital Santos Silva (em fase de Estudo prévio) e que permitia cumprir este desiderato. Foi ainda previsto estacionamento na Rua Conceição Fernandes requalificada e restabelecida (num total de 149 lugares). Na restante área do projeto foi necessário atender a condicionantes de urbanizações e loteamentos existentes.</p>
REN Serviços S.A.	<p>Informa que não existem quaisquer infraestruturas da RNT ou da RNTGN na área de intervenção prevista.</p>	-
Turismo de Portugal	<p>Informa que sobre a oferta turística existente ou prevista na envolvente do projeto não se perspetivam impactes negativos significativos na atividade turística, com exceção dos estabelecimentos de alojamento local na proximidade do troço sul, afigurando-se não haver impactes diretos e significativos sobre as atividades</p>	-

ENTIDADES	RESUMO DO PARECER	ELEMENTOS APRESENTADOS/ JUSTIFICAÇÃO
	turísticas	
Sr. Luís Gomes	<p>Manifesta a sua consternação pelo facto de o local previsto para a construção do "Parque de Materiais" coincidir com uma mancha rica em espécies autóctones composta por um grande número de carvalhos e sobreiros, antigos e de dimensões apreciáveis, sendo que estas espécies autóctones formariam um refúgio de importância vital para muitos animais selvagens, em especial tendo em conta a pressão urbana da zona circundante. E aponta outros terrenos na proximidade ocupados, predominantemente por eucaliptos e acácias que poderiam ser utilizados para o efeito. Alerta, também, que o alargamento previsto para o parque de estacionamento junto ao hospital irá afetar uma área de sobreiros, que deverá ser preservada.</p>	<p>As análises e avaliações realizadas em fase de EIA e do RECAPE clarificam que a área de implantação do atual Parque de Material e Oficinas (PMO) se faz em área florestal ocupada predominantemente por espécies exóticas, embora com presença de exemplares de sobreiro.</p> <p>Pelo que poderá ter havido, por parte do Sr. Luís Gomes, um não correto entendimento do local de implantação da infraestrutura referida.</p> <p>Relativamente à área ocupada pelo parque de estacionamento junto ao hospital, a mesma foi alvo de redução na fase de projeto de execução, conforme requisito da DIA.</p> <p>O local de implantação da Estação HSS realiza-se já dentro de parte do atual parque de estacionamento frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, pelo que a redução da área do novo parque de estacionamento, com capacidade de 196 lugares (4 dos quais para pessoas com mobilidade reduzida) será complementada com a criação de novos lugares de estacionamento na Rua Conceição Fernandes restabelecida (com um total de 149 lugares), proporcionando-se um total de 345 lugares.</p> <p>Assim, esta capacidade total final enquadra-se no pressuposto definido pela Metro do Porto na fase de projeto de execução de atingir frente ao Hospital Santos Silva um número total de 340 lugares de estacionamento.</p>
Sociedade Agrícola Quinta do Cisne	<p>A Sociedade Agrícola Quinta do Cisne é proprietária da Quinta do Cisne, sita no lugar do Laborim de Baixo, que será afetada por qualquer uma das alternativas de traçado, privando-a do direito à propriedade. Considera que nenhuma das 3 alternativas deve prosseguir dado os impactes negativos se sobreporem, largamente, aos positivos. Mas, da comparação das três alternativas, julga que a Alternativa 3 é a menos impactante e a mais condizente com o princípio da proporcionalidade.</p>	<p>A DIA condiciona o projeto de execução ao traçado da Alternativa 3, o que foi cumprido.</p>

4.4 Caracterização e avaliação dos impactes resultantes de alterações ao Estudo Prévio em fase de Projeto de Execução

Apresenta-se, seguidamente, a caracterização e avaliação dos impactes associados a alterações ao Estudo Prévio em fase de Projeto de Execução, pelos fatores identificados para os quais tais alterações podem ter significado, conforme identificado no capítulo 3.2 do presente documento.

Esses fatores são então a verificação da conformidade com os Instrumentos de Gestão Territorial no âmbito do fator Ocupação do Solo e Ordenamento do Território, a Paisagem, a Flora, Vegetação e Habitats, o Ruído e Vibrações, a componente Socioeconómica (com relevo para as afetações sociais e patrimoniais no emboquilhamento poente), o Património Cultural.

4.4.1 Ocupação do Solo e Ordenamento do Território

Apresenta-se no capítulo 4.1.4 a atualização da análise efetuada no que respeita aos Instrumentos de Gestão Territorial, Servidões e Restrições de Utilidade Pública.

Apresenta-se seguidamente a atualização da afetação das diferentes tipologias de ocupação do solo, detalhadas espacialmente para a área de projeto.

Tabela 4.4 - Atualização da afetação das diferentes tipologias do solo pelo projeto de execução

Afetação das classes de ocupação do solo por tipologia de projeto (m2)	Ocupação temporária	Ocupação definitiva do solo à superfície				Outras topologias	Total
		Via de resguardo em trincheira	Via de acesso Norte	Viaduto de Santo Ovídeo			
				tabuleiro	pilares		
Áreas florestais em meio urbano	11 710					73 954	85 664
Rede viária e espaços associados	4 503	937	1 414	2 089	35	30 723	39 701
Parques e jardins	1 073			370	0,9	3 255	4 699
Áreas agrícolas em meio urbano				1 569	34		16 02
Tecido urbano predominantemente vertical	57					86	143
Tecido urbano predominantemente horizontal	417					485	902
Equipamentos	158			220	4	1 016	1 398
Total	17 917	937	1 414	4 248	73	109 519	134 109

Dos 11,6 ha afetados permanentemente, cerca de 7,4 ha correspondem a áreas florestais em meio urbano e cerca de 3,5 ha a rede viária e espaços associados; as restantes tipologias serão afetadas sempre em menos de meio hectare. Também as afetações temporárias ocorrerão maioritariamente em áreas de floresta ou de rede viária e espaços associados. Assim, estima-se que esta ação tenha na ocupação do solo um impacte semelhante ao previsto em sede de EIA.

4.4.2 Paisagem

No âmbito do fator Paisagem importa proceder à atualização da análise realizada no EIA para alguns dos impactes previstos, nomeadamente os relacionados com o funcionamento dos estaleiros, cuja localização é agora conhecida, com a remoção da vegetação existente, que foi minimizada, e com os impactes cénicos gerais das infraestruturas a criar, que se conhecem agora com maior detalhe. Os impactes revistos, no que respeita ao fator Paisagem, são os seguintes:

A **instalação e funcionamento dos Estaleiros** do projeto terá um impacte negativo na paisagem, decorrente da presença e movimentação de máquinas e viaturas, do transporte de materiais e equipamentos na obra e do seu armazenamento temporário. Os vários estaleiros previstos localizar-se-ão sobretudo em áreas de sensibilidade paisagística baixa e média, afetando áreas de elevada sensibilidade muito pontualmente e não afetando qualquer área de muito elevada sensibilidade paisagística. No entanto, as áreas escolhidas são áreas contíguas às áreas de projeto, pelo que minimizam as necessidades de deslocações, assim como os impactes na envolvente, que se caracteriza por uma elevada presença de recetores sensíveis, uma vez que esta é uma área habitacional. Assim, este será um impacte negativo pouco a medianamente significativo e de baixa magnitude, direto, certo, temporário e reversível, de dimensão local, que ocorrerá a curto prazo.

A **desarborização, desmatização** das áreas não impermeabilizadas ocorrerá de forma permanente nas áreas de projeto, num total de cerca de 7,7 ha, aos quais acrescem cerca de 1,3 ha de área afetada temporariamente, para estaleiro. Esta ação traduz-se na eliminação do coberto vegetal arbóreo e arbustivo. Os impactes resultantes para a paisagem traduzem-se na redução da área florestada que funciona como barreira visual, em particular na área envolvente à estação Hospital Santos Silva; e na substituição de algumas das atuais áreas verdes que são manchas florestadas sobrantes, nos interstícios da malha urbana, por áreas com equipamentos urbanos, aos quais estão associadas pequenas zonas ajardinadas de enquadramento. Esta é uma alteração que não resultará numa degradação da unidade de paisagem Grande Porto, mas que, pelo contrário, contribuirá para a sua qualificação. Este é um impacte que se prevê negativo em algumas áreas, mas globalmente positivo por se traduzir numa reorganização da paisagem urbana, pouco significativo, de baixa magnitude, direto, certo, temporário e irreversível, de dimensão local, que se sentirá a curto prazo.

A **construção do projeto em estudo** traduz-se na alteração direta do território na área de implantação das estruturas que compõem o projeto, com aumento da área afeta às infraestruturas de transportes e intensificação desta tipologia de uso, que, no entanto, não é estranha na matriz urbana da unidade de paisagem em presença. Esta alteração terá também impacte cénico na paisagem envolvente, uma vez que implica uma alteração da morfologia do terreno e porque as estruturas a criar serão claramente percebidas pelos observadores localizados nas suas proximidades.

Apresentam-se no **Anexo II - Paisagem do Volume 4 - Anexo Cartográfico** as bacias visuais da linha, incluindo os restabelecimentos necessários, e do atual Parque de Material e Oficinas (PMO). E ainda, separadamente, apenas do troço de linha que corresponde ao viaduto de Santo Ovídio. Foi possível obter um modelo digital de terreno mais detalhado do que na fase de EIA, pelo que as bacias apresentadas apresentam maior rigor espacial.

A inspeção das bacias visuais de cada uma mostra que, de acordo com a modelação realizada, a nova linha será observável a partir de uma área um pouco menor do que inicialmente previsto, num

total de 28,2 % da área sujeita a análise. Quanto ao atual Parque de Material e Oficinas, será visível apenas em cerca de um 16 % da área analisada. O viaduto de Santo Ovídio tem uma bacia visual prevista de cerca de 9 % da área analisada, que corresponde a cerca de 770 ha. Importa referir novamente que as bacias de visualização estão sobrestimadas por não serem considerados os obstáculos à visualização e que as estruturas a criar não constituem elementos novos desta paisagem, já cortada por várias rodovias, algumas das quais em aterro e em viaduto.

Os impactes decorrentes das restantes ações são semelhantes aos analisados na fase de EIA.

4.4.3 Flora, Vegetação e Habitats

Em fase de estudo prévio, a afetação prevista do habitat 9330 cifrava-se em 1,66 ha, correspondendo a cerca de 36% da área total do habitat.

Em fase de RECAPE, com a aprovação condicionada do projeto à Alternativa 3, procedeu-se à aferição do habitat 9330 com maior rigor - ver Figura 4.10 no capítulo 4.6.1 (Elemento 1). Dessa aferição resultou que a área efetiva correspondente a habitat 9330 é de 2,21 ha.

A partir da aferição da área de habitat 9330 foi possível depreender que dos 468 sobreiros existentes (que pertencem ao habitat 9330) 139 (29,7%) serão cortados e 329 (70,3%) não serão afetados. Por outro lado, no que refere a áreas afetadas, dos 2,21 ha de habitat 9330 ocorrerá o corte de 0,302 ha, o equivalente a 13,7% da área total.

Usando a definição do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, foram considerados povoamento de sobreiro as formações vegetais onde se verifica presença de sobreiros, associados ou não entre si ou com outras espécies, cuja densidade satisfaz os seguintes valores mínimos:

- i) 50 árvores por hectare, no caso de árvores com altura superior a 1 m, que não atingem 30 cm de perímetro à altura do peito;
- ii) 30 árvores por hectare, quando o valor médio do perímetro à altura do peito das árvores das espécies em causa se situa entre 30 cm e 79 cm;
- iii) 20 árvores por hectare, quando o valor médio do perímetro à altura do peito das árvores das espécies em causa se situa entre 80 cm e 129 cm;
- iv) 10 árvores por hectare, quando o valor médio do perímetro à altura do peito das árvores das espécies em causa é superior a 130 cm.

As formações de sobreiros que não cumpram estas densidades mínimas foram consideradas agrupamentos ou árvores isoladas. Importa ainda referir que além dos sobreiros afetados e incluídos no habitat 9330, vão ser ainda afetados mais 364 sobreiros, resultando num corte total de 503 sobreiros.

A afetação do habitat 9330 é, em fase de projeto de execução consideravelmente menor do que no cenário assumido em fase de estudo prévio e de EIA, uma vez que em vez de se afetar uma área de 1,66 ha (cenário assumido em fase de estudo prévio) só vão ser afetados na realidade (fase de projeto de execução) 0,302 ha (cerca de 18% do inicialmente previsto).

Além disso, se se considerar a compensação a realizar com a plantação de novos sobreiros em outras áreas de municípios integrantes da Área Metropolitana do Porto (AMP), num total de 755 sobreiros -

o correspondente a 1,5 vezes o número de exemplares cortados - pode afirmar-se que o impacte ambiental associado é negligenciável.

4.4.4 Ruído e Vibrações

As componentes de Ruído e Vibrações são analisadas e reavaliadas de modo cuidado para a fase de Projeto de Execução. Estas componentes encontram-se em anexo próprio - **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos** deste RECAPE - de modo a proporcionar a leitura de um documento completo sobre estes fatores.

4.4.4.1 Estudo de Ruído

Fase de Construção

No essencial as medidas têm de ser de gestão de obra no sentido de garantir o cumprimento dos valores limite estabelecidos.

No pedido de Licença Especial de Ruído terão de incluir-se previsões detalhadas nos recetores que se prevê virem a ser mais afetados.

Terá de estabelecer-se contactos, antes da obra, com a Escola EB 2/3 Soares dos Reis, Hospital Santos Silva, e outros recetores especiais, para determinar a efetiva sensibilidade ao ruído dos recetores mais próximos da obra - influência no pedido de LER - e pedir autorização para instalação de sistema de monitorização contínua de ruído, efetuar medições de isolamento sonoro de fachada, verificar a necessidade de reforço do isolamento sonoro de fachada (face aos valores garantidos pelo empreiteiro - previsões detalhadas - na fachada e valores de boa prática estabelecidos para o interior). Se necessário e autorizado instalar reforços de isolamento e sistema de monitorização contínua. Por precaução e em último recurso, pedir para ser definido plano de deslocação para outros locais não afetados (colocando-se ênfase na precaução, o último recurso deverá também equacionar-se).

O trabalho agora desenvolvido norteia-se pela resposta tecnicamente ajustada e fundamentada às solicitações da DIA, o que se explicita e justifica no relatório do **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos**.

Fase de Exploração

Para a fase de exploração os mapas de ruído foram desenvolvidos de acordo com os dados do projeto e tendo em conta as medidas previstas no projeto: sistemas anti-vibráticos em algumas partes do traçado, absorção sonora nos emboquilhamentos e limites para o ruído do poço de ventilação e emergência.

Foi por outro lado considerada a velocidade de 60 km/h na parte inicial e na parte final do traçado, o que se considera adequado, a avaliar pelas velocidades ainda menores que consideraram nos documentos onde estão definidos os materiais anti-vibráticos a instalar.

Com as previsões agora realizadas, e com base na informação disponível, apenas há hipótese de ultrapassagem dos limites legais de zona sensível em R26.2 (edifício no interior do perímetro do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho e que parece ser uma igreja). Importa, assim, verificar a sensibilidade deste recetor, dado não haver a certeza que corresponda efetivamente a

um Recetor Sensível. Propõe-se, assim, que seja verificada essa sensibilidade ao ruído durante a fase de construção (de notar que a interpretação de que quando uma área é classificada, no caso como zona Sensível, os limites apenas têm de ser verificados nos Recetores Sensíveis dessa área, possui suporte legal, conforme se procurou explicitar no relatório, podendo contudo haver outras interpretações). Se for determinada sensibilidade ao ruído terá de haver projeto de medidas de minimização específico.

Programa de Monitorização de Ruído

Tentou-se compilar e especificar o apresentado nos capítulos do Estudo de Ruído.

4.4.4.2 *Estudo de Vibrações*

Análise e deduções a partir do Estudo da FEUP

O Estudo da FEUP (que pode ser consultado no **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos** deste RECAPE) foi tido em conta como um documento de referência produzido para este projeto por um Centro de Competência, esperando deste modo uma resposta fundamentada ao solicitado pela DIA. A 10 m de distância os valores de vibração considerados no EIA estão em linha com os valores mais desfavoráveis constantes no Estudo da FEUP. Para maiores distâncias as equações de propagação da FEUP são mais conservadoras, pelo que foram revistas as equações de propagação do EIA em conformidade.

Fase de Construção

Perante uma obra com a complexidade da que está em causa, foram indicados e justificados quais os limites mais adequados a considerar.

Como para o ruído, no essencial as medidas têm de ser de gestão de obra no sentido de garantir o cumprimento dos valores limite estabelecidos.

No pedido de Licença Especial de Ruído - que se a Câmara Municipal aceitar deverá integrar parte de vibrações - terão de incluir-se previsões detalhadas nos recetores que se prevê virem a ser mais afetados.

Terá de estabelecer-se contactos, antes da obra, com a Escola EB 2/3 Soares dos Reis, Hospital Santos Silva, e outros recetores especiais, para determinar a efetiva sensibilidade à vibração dos recetores mais próximos da obra - influência no pedido de LER - e pedir autorização para instalação de sistema de monitorização contínua de vibração. Verificar se existem equipamentos/atividades muito sensíveis à vibração/ruído estrutural, e se sim definir limites de boa prática direcionados. Se autorizado instalar sistema de monitorização contínua. Por precaução e em último recurso, pedir para ser definido plano de deslocação para outros locais não afetados.

Fase de Exploração

As previsões são revistas e ajustadas ao Estudo de Vibrações da FEUP. É feita a reavaliação de impactes e justificado o porquê de previsões agora diferentes das do EIA.

O Ruído Estrutural é gerido no Fator Ruído.

As medidas serão apenas necessárias se existirem equipamentos/atividades muito sensíveis à vibração/ruído estrutural, a determinar na fase de construção. Se sim efetuar o Projeto de Medidas de Redução de Vibração direcionado para a fase de exploração.

Medidas de minimização

Dada alguma complexidade das medidas procurou-se resumir aqui todas as medidas, para as diferentes fases (ver estudos de Ruído e de Vibrações no **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos**).

Programa de Monitorização das Vibrações

Tentou-se compilar e especificar o apresentado nos capítulos do Estudo de Vibrações.

4.4.5 Qualidade do Ar e emissão de GEE

Com a seleção da Alternativa 3 do Estudo Prévio desenvolvida a Projeto de Execução, os impactes na qualidade do ar e na emissão de Gases com Efeito de Estufa (GEE) mantêm-se inalterados face aos previstos em fase de EIA.

Na fase de construção são expectáveis impactes negativos temporários devido à emissão de partículas - movimentação de terras, aterros, central de betão e argamassas, etc. - e às emissões de gases de escape provenientes do transporte de materiais de e para a obra, bem como do funcionamento de máquinas não rodoviárias. O impacte na qualidade do ar será mais significativo na envolvente do(s) estaleiro(s) e zonas de construção/intervenção e na envolvente das vias rodoviárias mais usadas para a circulação dos veículos pesados.

Para além das emissões de poluentes atmosféricos são também expectáveis emissões de GEE associadas ao consumo elétrico e ao funcionamento dos motores de combustão dos equipamentos/maquinaria de apoio às atividades de construção. São ainda previstas emissões indiretas de GEE, associadas à manufatura do cimento utilizado no betão aplicado na obra. Também poderá ocorrer uma redução dos sumidouros de carbono, ainda que pouco significativa, devido ao corte de árvores e à desmatação, que pode ser minimizada através da plantação de novas árvores após o término das obras, tal como previsto no projeto de integração paisagística e na medida compensatória para o corte/abate de sobreiros, com a plantação de 1,5 árvores por cada pé abatido - mesmo que a plantação de sobreiros se faça em outro município da Área Metropolitana do Porto (AMP), em local com condições edafoclimáticas adequadas.

De uma forma geral, os impactes previstos na fase de construção serão negativos, diretos, imediatos (qualidade do ar)/médio a longo prazo (emissões GEE), certos, temporários, locais (qualidade do ar)/nacionais (emissões GEE), reversíveis, de magnitude e significância reduzidas a moderadas.

Na fase de exploração da nova ligação de metro, tendo em conta a Alternativa 3, uma vez que as composições que irão circular serão elétricas, é expectável a diminuição das emissões de poluentes atmosféricos e de GEE, devido à transferência modal do transporte rodoviário para o transporte associado ao metro. A redução das emissões (poluentes atmosféricos e GEE) será mais ao nível das principais vias que estabelecem a ligação entre Santo Ovídio e Vila D'Este. Salienta-se que poderá registar-se um agravamento dos impactes nas zonas de influência das principais unidades de produção de energia elétrica com origem fóssil, que tenham que assegurar algum reforço de

produção para suporte da exploração do novo sistema de extensão da linha de metro. Estes impactos de 2ª ordem serão negativos, indiretos, prováveis, reversíveis, tendencialmente de magnitude e significância reduzida a média. No entanto, de acordo o relatório do estado do ambiente de 2019¹, Portugal apresentou, em 2018, uma taxa de 55,3% de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis - para efeitos da Diretiva FER (fontes de energias renováveis) foi de 53,7% -, mantendo a tendência crescente verificada na última década. Assim, poderá considerar-se uma redução das emissões de poluentes atmosféricos, devido à intensificação da energia proveniente de fontes renováveis (prevê-se que até 2020 a taxa de incorporação de energia renovável na eletricidade seja de 59,6%).

Desta forma, os impactos previstos na fase de exploração da nova ligação de metro, tal como previsto em fase de EIA, serão positivos, diretos (qualidade do ar)/indiretos (emissões GEE), imediatos, prováveis, permanentes, locais (qualidade do ar)/regionais (emissões GEE), irreversíveis, de magnitude e significância reduzidas a média.

Para a fase de construção é apresentado um programa de monitorização da Qualidade do Ar, a ser aplicado apenas em caso de existência de queixas por parte da população, o qual é conforme o indicado no EIA (em fase de Estudo Prévio) e contemplará a medição da concentração, no ar ambiente, dos poluentes PM10 e PM2,5, que se encontram abrangidos pela legislação nacional (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual). Este programa é apresentado no capítulo 4.14.3 do presente RECAPE.

4.4.6 Componente Socioeconómica

4.4.6.1 Metodologia

A metodologia utilizada na elaboração do fator socioeconomia teve por base a utilizada no EIA para a identificação e classificação de impactos. Assim, estruturou-se a resposta a este requisito da DIA da seguinte forma:

- As alterações do traçado e respetivas obras de arte estão localizadas com recortes da planta perfil e/ou implantação do traçado sobre imagem aérea, sendo as afetações ilustradas com fotografias obtidas no decorrer dos trabalhos de campo realizados para este RECAPE (08 de outubro de 2019).
- Identificaram-se as afetações diretas com habitações decorrentes da implantação do traçado tendo em consideração a situação das mesmas em Estudo Prévio (EP) e em Projeto de Execução (PE). Salienta-se que algumas situações de afetação que não foram identificadas em Estudo Prévio (ou porque o grau de detalhe do projeto era inferior ao que agora se apresenta, ou porque não existiam na altura, ou porque o projeto agora apresenta zonas de traçado diferentes) são referidas como afetações apenas do Projeto de Execução. Sempre que foi possível considerar medidas de minimização das afetações na presente fase de Projeto de Execução é feita essa referência.

Incluiu-se nesta análise as zonas habitacionais e equipamentos identificados no EIA (e reconfirmados em RECAPE) que eram de alguma forma afetados pela Alternativa 3 do traçado em Estudo Prévio,

¹ Relatório Estado do Ambiente (2019). Agência Portuguesa do Ambiente. Junho 2019.

fazendo-se a comparação com o que acontece na fase de Projeto de Execução. Salienta-se que nestes casos se recorreu às designações e referências qualitativas utilizadas no EIA (onde aplicável).

Na verificação da conformidade ambiental do Projeto de Execução são evidenciadas as alterações introduzidas no projeto face à situação considerada em EP e identificadas e caracterizadas em fase de EIA. Os elementos de Projeto vão ao encontro do estipulado no TUA/DIA (emitida a 18-03-2019). Dos elementos de Projeto agora avaliados destacam-se os que são transversais ao domínio da socioeconomia, em particular o Projeto de Execução TOMO 15 A Plano de Ocupação - Ocupações Temporárias, com os elementos desenhados:

- Plantas de Ocupação (no total de 9) - Desenhos P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115001_115009-01);
- Plantas de Sinalização Temporária e Desvios de Trânsito, para todas as situações de afetação de vias rodoviárias (no total de 12), com a individualização de 4 fases - Desenhos P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115111 a 115122.

Foram tidas em conta as 4 fases da obra, com implicações em ocupações temporárias ou permanentes e em desvios de trânsito, logo, afetação/perturbação/incómodo das populações e atividades na área de intervenção e proximidade:

- Fase 1: instalação dos estaleiros e início dos trabalhos de construção civil, condicionada pelos trabalhos preparatórios, com implicações em desvios de trânsito e de redes, na acessibilidade das pessoas aos vários espaços e delimitação das áreas de estaleiros.
- Fase 2: os primeiros trabalhos de construção civil.
- Fase 3: Fornecimento e montagem dos equipamentos ferroviários necessários, edifícios, acabamento de estações e pavimentação e arruamentos.
- Fase 4: desmontagem dos estaleiros e reposição das situações anteriores.

A avaliação de risco para as construções existentes é importante nas áreas de escavação (túnel e trincheira), construção da Estação Manuel Leão e PVE, dado a obra inserir-se numa área urbanizada com habitações sobre ou nas proximidades das referidas ações de obra. O disponível desta componente é o que se encontra no TOMO 21.A - Levantamento Património (Estudo Prévio), e na Memória Descritiva do TOMO 21.B - Análise de Risco (Projeto de Execução), constante do **Anexo 2.10 - Risco do Edificado** - Estação Manuel Leão do **Volume 3 - Anexos**, e as respetivas peças desenhadas do **Anexo I.9 - Risco do Edificado** - Estação Manuel Leão do **Volume 4 - Anexo Cartográfico**.

Na análise de risco direcionada para as afetações de edificações na proximidade do traçado considerando, as componentes do projeto relevantes para o efeito (Túnel, trincheiras, taludes, poços da estação Manuel Leão e galerias dos acessos, Poço de Ventilação e Emergência), decorrentes das ações de escavação, estão identificadas as principais interferências, assim como a classificação do risco, não tendo sido identificados riscos significativos.

Os processos construtivos e de contenção de taludes em obra definidos vão ao encontro das preocupações de minimização de riscos geológico-geotécnicos de deslocamentos e abatimentos/subsidência de terrenos e consideram a monitorização das edificações mais próximas, desde a fase prévia à construção até à fase de exploração. Para o efeito o Projeto de Execução (PE) contempla a instrumentação necessária das edificações para registo de eventuais deslocamentos

(inclinómetros, alvos), assim como a inspeção prévia das edificações para registo da situação atual e de evolução durante a obra.

Por outro lado, o PE contempla a instrumentação das principais obras, com destaque para o túnel e poços da Estação.

Deste modo assegura-se a eventual avaliação de danos devido à execução do Projeto, salvaguardando a segurança e o interesse dos proprietários.

Salienta-se que, entretanto, foram recebidos também os seguintes elementos/esclarecimentos, por parte da Metro do Porto (MP):

- Esboço do Plano de Comunicação, a implementar pelo Gabinete de Comunicação da Metro do Porto;
- Informação de que está prevista a reedição da revista INFOMETRO e sessões de esclarecimento/visitas à obra com moradores e outras partes interessadas; e
- Informação de que está prevista a utilização da estrutura MP para receção das reclamações/pedidos de informação.

Por outro lado, a MP promoveu e deu conhecimento dos projetos e do faseamento construtivo em reuniões tidas com os *stakeholders*, por exemplo, Confraria do Monte da Virgem, Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho (Hospital Santos Silva) e Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia (CMVNG), propondo-se continuar a fazê-lo antes e durante o período de obra, fazendo aprovar os vários faseamentos e desvios para execução do Projeto.

A avaliação dos impactes em fase de RECAPE é apresentada seguidamente por secções do traçado.

4.4.6.2 Santo Ovídio à transição Viaduto-Túnel

Caracterização de novas construções entre a elaboração do EIA e do RECAPE

O traçado desenvolve-se, numa fase inicial, em viaduto e depois desenvolve-se em túnel até à Estação Manuel Leão (subterrânea). Na secção de Santo Ovídio à transição Viaduto-Túnel, o traçado apenas sofreu alguns ajustamentos de perfil, não implicando alterações nas afetações identificadas na situação estudada em fase de EIA. No entanto, em fase de RECAPE verifica-se que no período que mediou estas duas fases se operaram algumas alterações ao nível do espaço construído, pelo que, em fase de Projeto de Execução, se identificam novos impactes no domínio da socioeconomia, mantendo-se a maioria dos anteriormente identificados e classificados.

No final da Rua José Correia, em posição frontal à Sede/Ginásio do Corgas Clube e adjacente ao muro norte da Quinta do Cisne, está em fase avançada de construção uma moradia (2 pisos acima da cota de soleira), conforme se localiza e ilustra nas imagens seguintes. No lote adjacente (lado norte) também se identificou um pedido de licenciamento para obras de edificação/construção (datado de 10-07-2019). Por seu lado, a moradia que se encontrava em fase de construção já está terminada e habitada. Adjacente a esta habitação (lado norte), também se encontra um pedido para alteração ao alvará de loteamento (datado de 25-09-2019).

O Projeto de Execução (PE) mantém a interferência com os ramos de saída da A1 com direção Sul-Norte a sul de Santo Ovídio e a afetação pelo Pilar P4 do Viaduto de Santo Ovídio na parte sul do

edifício sede/ginásio do Clube Torgas. O PE introduziu algumas alterações no traçado, ao nível dos respetivos perfis, de modo a construir a via de resguardo e minimizar a afetação dos ramos da A1.

Na figura seguinte é apresentado o enquadramento do traçado em fase de projeto de execução, no trecho em causa, e na **Ficha 1**, no **Anexo 4 - Socioeconomia do Volume 3 - Anexos**, apresenta-se a identificação dos aspetos relevantes verificados em trabalho de campo na fase de RECAPE.



Figura 4.1 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução no trecho inicial, de Santo Ovídio até ao Bairro à Rua do Rosário (a nascente), incluindo o Viaduto de Acesso Norte e o Viaduto de Santo Ovídio.

Afetação de Construções/Habitacões

Apresenta-se seguidamente a síntese das afetações de construções pelo traçado em fase de Projeto de Execução comparando, sempre que possível e relevante, as afetações com as originadas em fase de Estudo Prévio.

A afetação parcial do Clube Torgas constitui um impacte negativo, muito significativo, de elevada magnitude, certo, permanente, imediato, irreversível, direto, local, com afetação de um equipamento desportivo e social.

A afetação da habitação (em construção) localizada a menos de 30 m do viaduto constitui um novo impacte negativo, muito significativo, de elevada magnitude, certo, permanente, imediato, irreversível, direto, local, com afetação da qualidade de vida dos futuros residentes. No entanto, salienta-se que esta obra não estava localmente assinalada por ocasião dos trabalhos de campo desenvolvidos para o EIA. Este impacte negativo tem início na fase de construção e prolonga-se pela fase de exploração do Projeto.

Quanto à afetação da propriedade, reitera-se a necessidade das medidas de compensação para a afetação parcial ou total do edifício do Corgas Clube e da afetação do rendimento agrícola e desvalorização patrimonial da Quinta do Cisne (DIA, Medidas de Compensação 1 e 2).

Em relação à incomodidade e afetação da qualidade de vida dos residentes e utentes, mantém-se válida a implementação de medidas para minimizar as emissões de ruído e realizar as ações construtivas mais ruidosas no período diurno, respeitando o período noturno convencional de descanso, reposição de redes situadas em subsolo no caso de afetação. Esta medida aplica-se à totalidade da extensão do traçado, indo genericamente ao encontro da DIA (Medidas de Minimização, e.g. 39 e 40).

Afetação de Acessos Rodoviários

A afetação dos ramos da A1 ocorrerá durante a fase de construção do Projeto, sendo um impacto negativo, significativo, de média magnitude, provável, temporário, imediato, reversível, direto, local a regional, com limitações na circulação rodoviária na Av. da República e acessos à A1.

Relativamente ao Estudo Prévio e medidas de minimização definidas no EIA, salienta-se que já foi elaborado um Plano de Condicionamento de Circulação Rodoviária, Sinalização de Obra e de Desvio de Trânsito, indo ao encontro da DIA emitida (Elementos a Entregar, nº 22; nº 66), conforme referido no início desta componente (Planta de Sinalização Temporária e Desvios de Trânsito - Viaduto Santo Ovídio, Desenhos P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115111-01 e 02).

Nos Cadernos de Encargos para a execução da obra deverá constar que qualquer afetação da A1 e implementação das medidas do respetivo plano deverá ser previamente concertada entre o empreiteiro e as entidades municipais competentes, o concessionário da A1 e as forças de segurança, de modo a minimizar o risco de acidentes e a afetação da circulação, tendo em conta a sensibilidade dos ramos da A1 a afetar.

4.4.6.3 Transição Viaduto - Túnel até à Estação Manuel Leão

Após atravessamento da Quinta do Cisne, o viaduto desenvolve-se sobre a R. Fonte dos Arrependidos e a zona de transição viaduto-túnel ocorre em terrenos de uma quinta particular (Construções Cavadas). O PE prevê a inevitável expropriação e demolição da habitação principal da quinta, cerca do km 0+700, confirmando-se o impacto identificado em sede de EIA.

Em sede de RECAPE, identificou-se uma habitação tipo moradia em construção num lote de terreno no cruzamento da Rua do Rosário com a R. Clube dos Caçadores (lado sul). Por ocasião dos trabalhos de campo para o EIA não se observava qualquer Aviso ou Alvará de Obra, o mesmo acontecendo em relação ao lote contíguo a norte.

Neste troço não se registam alterações do Estudo Prévio para o Projeto de Execução passíveis de alteração das afetações ao nível dos acessos rodoviários e mobilidade. O PE contempla a construção de um acesso para bombeiros no portão da Quinta Cavadas na zona de transição trincheira-túnel, a partir da Rua do Rosário, o que poderá implicar alguma perturbação ao nível da circulação rodoviária local. No entanto, uma vez que o trânsito da Rua do Rosário no sentido sul-norte será desviado pela Rua de Santa Rita, não se prevê que a perturbação possa ser significativa.

O alinhamento do traçado procurou viabilizar e resolver o emboquilhamento poente do túnel no atravessamento da Rua do Rosário e da Rua Clube dos Caçadores, de forma a minimizar a ocupação e afetações e possibilitar a construção de um acesso para bombeiros.

O PE contempla a contenção por estacas da escavação da trincheira coberta na zona de transição para o túnel, de modo a ocupar o mínimo espaço possível nos dois arruamentos atravessados e evitar as fundações da moradia em construção.

Na figura seguinte é apresentado o enquadramento do traçado em fase de projeto de execução, no trecho em causa, e na **Ficha 2**, no **Anexo 4 - Socioeconomia** do **Volume 3 - Anexos**, apresenta-se a identificação dos aspetos relevantes verificados em trabalho de campo na fase de RECAPE (8 outubro 2019), tendo por referência o levantamento de campo realizado em fase de EIA (27 e 28 março 2018).

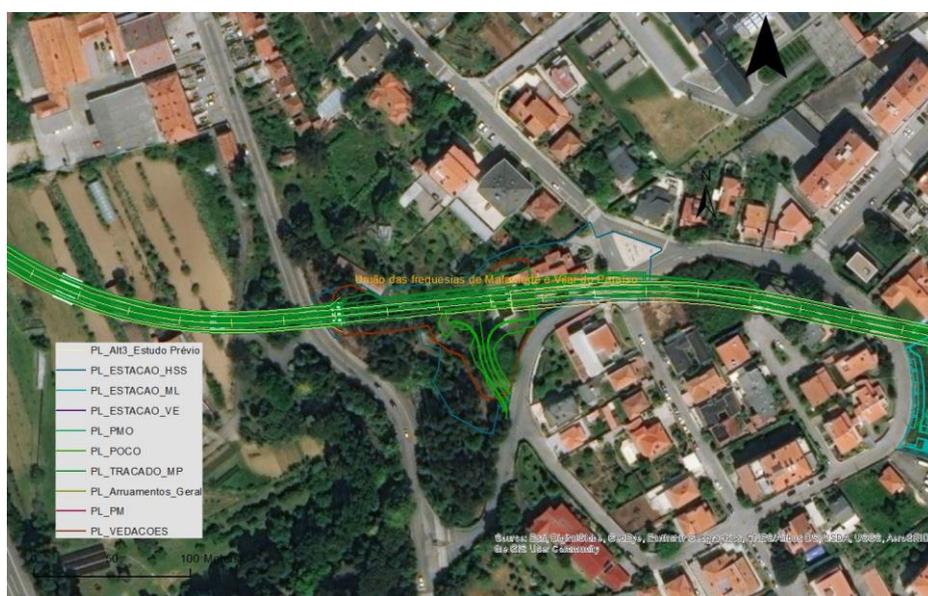


Figura 4.2 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução no trecho do atravessamento da Rua Fonte dos Arrepêndidos, Quinta Cavadas, até à Estação Manuel Leão.

Afetação de Propriedade e Habitações

A afetação total da quinta com habitação permanente onde se fará o encontro do Viaduto Santo Ovídio e a transição para túnel configura um impacte negativo, muito significativo, de elevada magnitude, certo, permanente, imediato, irreversível, direto, local, com afetação de usos e propriedade.

O desenvolvimento do traçado em túnel, após o atravessamento da Rua do Rosário, confina praticamente com o limite norte de uma moradia em construção e passa sob o lote de terreno com um Aviso de pedido de licenciamento para construção de moradia, o que configura um impacte negativo, muito significativo, de elevada magnitude, provável, permanente, imediato, irreversível, direto, local, com afetação decorrente das vibrações nas fases de construção e de exploração.

Salienta-se que, em fase de Estudo Prévio e trabalhos para o EIA, estes lotes de terreno estavam expetantes e não se identificou no local qualquer aviso de construção, conforme documentado no registo fotográfico do relatório do EIA.

Afetação de Acessos Rodoviários

A R. Fonte dos Arrepellidos é atravessada superiormente pelo Viaduto de Santo Ovídio, prevenendo-se que apenas possa ocorrer alguma perturbação da sua funcionalidade durante a fase de construção, configurando um impacte negativo, pouco significativo, reduzido, incerto, temporário, imediato, reversível, direto, local, com perturbação da circulação rodoviária e segurança. O PE não contempla desvio de trânsito nesta rua.

A construção do acesso para bombeiros à zona do emboquilhamento do túnel não configura um impacte negativo na circulação rodoviária dado que ocorrerá desvio de trânsito no ramo sul da Rua do Rosário devido à construção da trincheira-túnel nos terrenos da Quinta Cavadas e cruzamento da Rua do Rosário com a R. Clube dos Caçadores, minimizando ou anulando praticamente eventuais afetações decorrentes das obras a realizar neste acesso.

Assim, para a fase de Projeto de Execução foram contempladas as medidas estabelecidas em EIA, relativas à sinalização de eventuais afetações e/ou desvios de trânsito e medidas de segurança para salvaguardar os utentes daquelas vias, em particular na passagem sob o viaduto na fase de construção.

Salienta-se que já foi elaborado o plano para os cortes/desvios e sinalização de vias afetadas, como referido anteriormente (ver Desenho P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115113-01 do projeto de execução).

Quanto a medidas, conforme o PE, será feita a reposição da via pública e das áreas afetadas temporariamente e estabelecidas as medidas compensatórias pela afetação de propriedade privada e pelas eventuais afetações dos edifícios adjacentes (fendas, pintura, etc.), com reposição das condições iniciais, indo ao encontro do estipulado em DIA (Medida de Compensação 3 e Medidas de Minimização 23 e 100).

A DIA estipula ainda a elaboração de um plano global para a área de afetação do encontro final do viaduto, transição e emboquilhamento do túnel, que estabeleça uma adequada gestão dos diversos tipos de impactes e aferição de medidas mitigadoras e compensatórias, com a participação das entidades municipais e dos diversos atores afetados (residentes e proprietários) de modo a encontrar as melhores soluções (DIA, Elementos a Entregar, nº 23). Este plano global será apresentado pelo Empreiteiro e articular-se-á com o Plano de Comunicação da MP que contempla o envolvimento das várias entidades e partes interessadas.

4.4.6.4 Estação Manuel Leão

A construção da Estação Manuel Leão mantém a localização estudada em Estudo Prévio. No entanto, o Projeto de Execução introduz algumas alterações no processo construtivo, que contemplam a construção de dois novos muros (Escola Soares dos Reis e Associação Portuguesa para o Autismo) e substituição de um muro existente (moradia particular), o restabelecimento da Rua D. Manuel II e a construção de acesso pedonal ao longo da Vereda 2 da Rua D. Manuel II.

A construção da estação (subterrânea) e acessos implica afetações temporárias e permanentes nas fases de construção e de exploração. Ocorrerá perturbação da mobilidade local e afetação da capacidade de estacionamento nas veredas à Rua D. Manuel II com ligação à Rua Conceição Fernandes, a norte da Escola Soares dos Reis.

A área da Estação Manuel Leão foi objeto de um estudo de risco específico para avaliação da eventual afetação de construções decorrentes da construção da estação e galerias (TOMO 21.B - Avaliação de Riscos em Edifícios, cuja Memória Descritiva se apresenta no **Anexo 2.10 - Risco do Edificado - Estação Manuel Leão do Volume 3 - Anexos** e as respetivas peças desenhadas no **Anexo I.9 - Risco do Edificado - Estação Manuel Leão do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

Nas figuras seguintes enquadra-se a localização da Estação Manuel Leão sobre imagem aérea e ilustra-se com fotografias o espaço onde serão feitas as intervenções. Em fase dos trabalhos de campo para o RECAPE (08 outubro 2019) verificou-se que estava a decorrer uma reconstrução parcial do muro exterior da Escola EB 2/3 Soares dos Reis, conforme ilustrado em fotografia, situação que não ocorria durante os trabalhos de campo realizados para o EIA.

Na figura seguinte é apresentado o traçado do PE na área de localização da Estação Manuel Leão e obras associadas e, na **Ficha 3 do Anexo 4 - Socioeconomia do Volume 3 - Anexos** apresenta-se a identificação dos aspetos relevantes verificados em trabalho de campo na fase de RECAPE (8 outubro 2019), tendo por referência o levantamento de campo realizado em fase de EIA (27 e 28 março 2018).

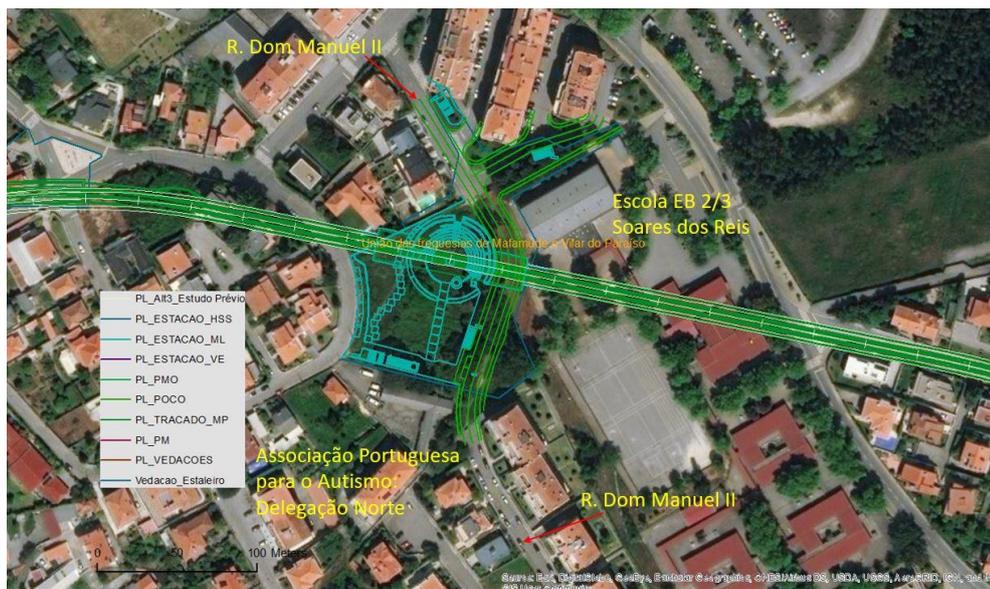


Figura 4.3 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução no troço que compreende a Estação Manuel Leão e restabelecimento da Rua D. Manuel II.

Afetação de Equipamentos Públicos

O Projeto de Execução prevê a afetação do muro da Escola Soares dos Reis, estando prevista a construção de um novo muro (Muro 1 - ML) um pouco recuado face ao atual. Por ocasião dos trabalhos de campo estava em curso a reconstrução de uma parte do referido muro. O muro localiza-se na proximidade do pavilhão polivalente da escola. A afetação do muro configura um impacte negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, certo, temporário, imediato, reversível, direto, local, carecendo de medidas específicas para minimizar os riscos de segurança da população escolar e utentes daquela área, o que está contemplado no PE através da vedação da zona de trabalhos. A construção do novo muro anula o impacte identificado.

O Projeto de Execução também prevê a construção de um novo muro (Muro 2 - ML) junto ao anexo da Associação Portuguesa para o Autismo, no restabelecimento da Rua D. Manuel II (lado sul), com afetação pouco significativa da propriedade. Ainda assim, a fase de construção do muro configura um impacto negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, certo, temporário, imediato, reversível, direto, local, carecendo de medidas específicas para minimizar os riscos de segurança dos utentes e colaboradores da Associação Portuguesa para o Autismo e dos residentes e utentes daquela área urbana. A vedação da área de trabalho como previsto no PE minimiza/anula eventuais perturbações.

Na avaliação de risco de danos, foi avaliada a afetação do Pavilhão R/C da Escola EB2/3 Soares dos Reis (Interferência 11), sendo estimado que a escola fica englobada na Classe de Dano 2 - ligeiro, sendo de prever a ocorrência de fissuras interiores e exteriores, ligeiro atrito nas portas e janelas e outras fissuras com aberturas inferiores a 5 mm (ver tabela resumo de Danos).

O Projeto de Execução prevê uma vistoria prévia ao início das obras para avaliar a situação atual da escola e identificar os danos que possam surgir no decorrer das obras, conforme definido no EIA e estipulado em DIA (Medida 23). Durante a inspeção deverão ser cartografadas todas as anomalias, deficiências construtivas e fissuras com o objetivo de estabelecer uma base de dados necessária para os procedimentos futuros conducentes a eventuais reparações e/ou indemnizações, procedimentos que já estavam contemplados no Tomo 21B do Estudo Prévio.

Conforme identificado no PE será assegurada a sinalização adequada das frentes de obra, vedação da área de intervenção/estaleiro de modo a impedir o acesso a estranhos à obra, tendo em conta que se vai localizar junto a um equipamento escolar de Ensino Básico. As ações mais geradoras de ruído deverão ocorrer no período diurno, salvaguardando o período convencional de repouso, mas ter em conta o funcionamento do equipamento escolar e a proximidade da Associação Portuguesa para o Autismo.

Deverão ser adotadas medidas conducentes à minimização de emissões gasosas e de poeiras, adequar a circulação das viaturas pesadas e de transportes especiais às condições rodoviárias existentes, inseridas em malha urbana e de dimensões reduzidas, e outras consideradas adequadas e necessárias para salvaguardar a segurança de residentes e utentes. O PE contempla a reposição de redes situadas em subsolo que foram objeto de desvio provisório (no caso de afetação) e a reposição da situação anterior nas áreas de ocupação temporária.

A observância destas medidas vai ao encontro das Medidas de Minimização estipuladas na DIA, das quais se salientam as medidas 70, 71 e 73, com aplicação específica para a construção da Estação Manuel Leão junto da Escola EB Soares dos Reis e da Associação Portuguesa para o Autismo.

Afetação de Habitações

A Avaliação de Riscos em Edifícios identificou 5 possíveis interferências (10, 10.1, 10.2, 10.3 e 10.4) sendo as duas primeiras vivendas e as restantes 3 prédios, todos localizados na envolvente das várias ações de obra a realizar (ver Tabela 4.5 de resumo de Danos).

A construção da Estação Manuel Leão e obras associadas apenas implica a afetação direta temporária de uma parte do terreno particular com moradia e piscina, no início do lado norte da R. Dom Manuel II.

O Projeto de Execução prevê esta afetação temporária e a reconstrução do muro existente, ainda assim, esta ação configura um impacto negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, certo, temporário, imediato, reversível, direto, local, carecendo de medidas específicas para minimizar potenciais afetações da moradia e espaços envolventes, designadamente a vedação da área de obra, o que está contemplado no PE, devendo o empreiteiro assegurar a sua execução.

Para além disso, deverá ser realizada uma vistoria prévia à propriedade particular, em fase prévia ao início da obra, indo ao encontro das medidas de minimização estipuladas na DIA (e.g. medida 23). Esta medida também se aplica aos edifícios na envolvente próxima da obra, em particular nas Veredas da R. Dom Manuel II (lado norte), ao edifício do lado sul do restabelecimento da R. Dom Manuel II, ao anexo da Associação Portuguesa para o Autismo e à Escola Soares dos Reis, em particular ao pavilhão gimnodesportivo e bloco escolar sobre o alinhamento do traçado. Estas medidas já constavam no Tomo 21B do Estudo Prévio-Avaliação de Riscos em Edifícios, onde se destaca que estas construções serão previamente inspecionadas, cartografadas todas as anomalias, deficiências construtivas e fissuras com o objetivo de estabelecer uma base de dados necessária para os procedimentos futuros conducentes a eventuais reparações e/ou indemnizações.

A DIA estipula ainda, para a área da Estação Manuel Leão, com ligação ao domínio da socio economia, a elaboração e entrega de Plano de Circulação para cada restabelecimento, com a participação do município, juntas de freguesia e dos diversos atores afetados (Elementos a Apresentar nº 11, 24 e 25). No Tomo 15 A relativo às ocupações temporárias e desvios de trânsito e sinalização temporária estão contempladas estas medidas que serão aplicadas de modo faseado acompanhando a evolução das obras.

Tabela 4.5 - Resumo de danos dos edifícios envolventes à estação e galerias

INTERFERÊNCIAS	CLASSE DE DANO	ABERTURA DE FENDAS (mm)	BREVE DESCRIÇÃO
Int. 10 (Vivenda)	1 Estético; Muito ligeiro	<1	Fissuras de abertura muito fina que poderão ser reparadas num trabalho normal de decoração e pintura. São reveladas por inspeção profunda. Fissuras com aberturas inferiores a 1 mm.
Int. 10.1 (Vivenda)	2 Ligeiro	<5	Fissuras interiores poderão ser facilmente reparadas. As exteriores são visíveis a olho nu, podendo ser reparadas por enchimento e exigir impermeabilização. Portas e janelas poderão apresentar ligeiro atrito. Fissuras com aberturas inferiores a 5 mm.
Int. 10.2 (Prédio)	0 Estético; Desprezável	<0,1	Microfissuras, aberturas inferiores a 0,1 mm.
Int. 10.3 (Prédio)	0 Estético; Desprezável	<0,1	Microfissuras, aberturas inferiores a 0,1 mm.
Int. 10.4 (Prédio)	0 Estético; Desprezável	<0,1	Microfissuras, aberturas inferiores a 0,1 mm.
Int. 11 (Escola EB 2/3 Soares dos Reis)	2 Ligeiro	<5	Fissuras interiores poderão ser facilmente reparadas. As exteriores são visíveis a olho nu, podendo ser reparadas por enchimento e exigir impermeabilização. Portas e janelas poderão apresentar ligeiro atrito. Fissuras com aberturas inferiores a 5 mm.

Fonte: Estudo Prévio TOMO 21 B - Avaliação de Riscos em Edifícios (P-PR-PS-3300-TU-MD-LAG-021002-00)

Afetação de Circulação Rodoviária e Pedonal

Durante a fase de construção espera-se que ocorra alguma perturbação da circulação rodoviária, estacionamento e mobilidade pedonal, configurando um impacto negativo, pouco significativo, de reduzida magnitude, provável, temporário, imediato, reversível, direto, local, mas minimizável com a aplicação de medidas.

O Plano de Ocupações Temporárias e na Planta de Sinalização Temporária e Desvios de Trânsito (Desenho P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115114-01) descrevem e assinalam os locais de aplicação das medidas, designadamente os arruamentos alvo de desvio de trânsito ou supressão de faixa de rodagem temporária, os trechos de arruamentos envolventes da Estação Manuel Leão que serão interrompidos temporariamente e os estacionamentos que serão condicionados.

4.4.6.5 Troço Estação Manuel Leão - Estação Hospital Santos Silva

O troço desenvolve-se em túnel entre a Estação Manuel Leão e o km 1+700,02, onde passa a trincheira até à Estação Hospital Santos Silva. Neste trecho não se registam alterações no alinhamento do traçado, relativamente ao Estudo Prévio objeto de EIA. O Projeto de Execução introduz ajustes no Poço de Ventilação e Emergência (PVE), localizado cerca do km 1+260 da Via 1, que emerge à superfície no gaveto de terreno anteriormente arborizado, entre a Rua Nossa Senhora do Livramento e a Rua da Quinta do Sardoal. Por outro lado, o Projeto de Execução assegura o restabelecimento da Rua de São Tiago (a qual será objeto de interrupção durante as obras), pelo Parque de Estacionamento do Hospital Santos Silva com ligação à Alameda do Monte da Virgem.

Relativamente aos trabalhos de campo desenvolvidos em fase de Estudo Prévio, nesta fase de Projeto de Execução não se observaram no terreno alterações significativas de ocupação no alinhamento do traçado, registando-se apenas o abate das árvores (eucaliptos) existentes no gaveto previsto para a instalação do PVE, conforme se localiza e ilustra com fotografias, e a colocação de anúncio de venda no terreno a nascente da Rua Conceição Fernandes e a sul da Rua de São Bartolomeu, onde o traçado ainda se desenvolve em túnel.

A construção do PVE e a sua volumetria à superfície provoca impacto negativo nas moradias existentes na envolvente, quer pelas ações ruidosas que ocorrerão na fase de construção quer pela presença do edifício à superfície. A arquitetura do edifício e o seu enquadramento paisagístico considerado no PE atenuam a magnitude do impacto.

Atendendo à volumetria do edifício do PVE e dada a proximidade da moradia a confrontar com o limite nascente da área de intervenção (Vereda 1 da R. Quinta do Sardoal), admite-se um impacto negativo na moradia e seus residentes, tanto na fase de construção como na fase de exploração.

Na figura seguinte é apresentado o enquadramento do troço entre a Estação Manuel Leão e a Estação Hospital Santos Silva e, na **Ficha 4 do Anexo 4 - Socioeconomia do Volume 3 - Anexos**, apresenta-se a identificação dos aspetos relevantes verificados em trabalho de campo na fase de RECAPE (8 outubro 2019), tendo por referência o levantamento de campo realizado em fase de EIA (27 e 28 março 2018).

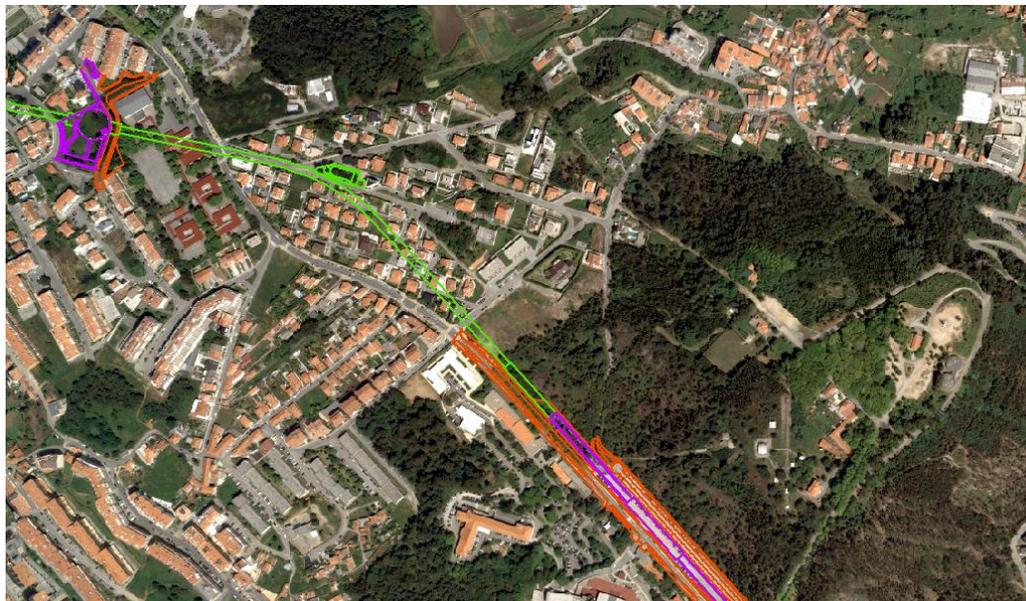


Figura 4.4 - Enquadramento do traçado no troço entre a Estação Manuel Leão e a Estação Hospital Santos Silva.

Afetação de Habitação e Rodovia

Neste troço do traçado em túnel não se prevê a afetação direta de habitações por ações de superfície; no entanto, poderão ocorrer afetações decorrentes da abertura do túnel e do PVE. No local das instalações à superfície do PVE e instalação do estaleiro poderá ocorrer alguma perturbação da circulação rodoviária local, quer dos residentes quer dos utentes do jardim de infância (O Pimpas) localizado no final da Rua da Quinta do Sardoal.

À semelhança do identificado em fase de EIA, a construção do PVE vai gerar um impacto negativo, pouco significativo, reduzido, incerto, temporário, imediato, reversível, direto, local, passível de medidas de minimização.

Deverá ser assegurada a vistoria e avaliação de risco às moradias mais próximas da abertura do poço para o PVE, de forma a identificar eventuais danos provocados pela execução das obras. Por outro lado, se as fachadas das habitações foram afetadas por poeiras a situação deverá ser reposta.

A assegurar, também, a circulação rodoviária nas ruas Quinta do Sardoal e Nossa Sra. do Livramento, manter desimpedido o acesso às Veredas 2 e 3, minimizar a afetação das moradias mais próximas do PVE e Estaleiro, assegurar a conservação e limpeza das vias utilizadas para transporte dos escombros da escavação do túnel.

Deverá ainda assegurar-se a conservação e limpeza das vias utilizadas para transporte dos escombros da escavação do túnel, indo ao encontro do estabelecido na DIA, em particular no que concerne à gestão dos materiais provenientes das escavações (medida 47), limpeza passeios e imediações (medida 79), plano de circulação para os restabelecimentos (medida 21), vistoria dos edifícios antes das obras (medida 23), desmontagem de estaleiro (medida 100), entre outras.

O Plano de Circulação e Desvios de Trânsito (Tomo 15A) prevê uma pequena redução da largura da Rua Nossa Sra. do Livramento na bifurcação com a Rua da Quinta do Sardoal, que se resume à

ocupação temporária do passeio adjacente ao PVE, admitindo-se que não cause constrangimentos com significado no trânsito de pessoas e veículos.

4.4.6.6 Estação Hospital Santos Silva

O Projeto de Execução mantém a implantação da estação à superfície e de nível com a Rua Conceição Fernandes, que serve o complexo hospitalar de Gaia. Estão asseguradas as condições para a deslocação pedonal (passeios) e para a circulação e paragem de transportes rodoviários (recorte para autocarro/táxis junto ao passeio do lado do hospital e cais de passageiros).

A circulação rodoviária também está assegurada com a manutenção de duas vias (uma em cada sentido), estando salvaguardada uma via de viragem à esquerda para a entrada do hospital e para as suas urgências (DIA, medida 32).

Assim, no domínio da socioeconomia, o Projeto de Execução vai ao encontro da salvaguarda das condições de mobilidade a pé e motorizada de utentes e colaboradores do complexo hospitalar, salvaguardando, igualmente, as acessibilidades locais, destacando-se o restabelecimento dos acessos ao Monte da Virgem, Rotunda da Rua Heróis do Ultramar, Rua Escultor Alves de Sousa (DIA, medida 29).

A implantação do traçado implica a demolição do atual parque de estacionamento e o seu reposicionamento à cota da estação. Relativamente ao Estudo Prévio, a extensão do futuro parque de estacionamento foi substancialmente encurtada, uma vez que estava previsto prolongar-se para além da Alameda do Monte da Virgem, até cerca da Rua Escultor Alves de Sousa e terrenos arborizados da Confraria do Monte da Virgem Imaculada.

O local de implantação da Estação Hospital Santos Silva (HSS) realiza-se já dentro de parte do atual parque de estacionamento frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, pelo que o novo parque de estacionamento terá uma capacidade de 196 lugares (4 dos quais para pessoas com mobilidade reduzida). Esta capacidade será complementada com a criação de novos lugares de estacionamento na Rua Conceição Fernandes restabelecida, com um 149 lugares, proporcionando-se um total de 345 lugares de estacionamento.

Assim, esta capacidade total final enquadra-se no pressuposto definido pela Metro do Porto para a fase de projeto de execução - a de atingir um número total de 340 lugares de estacionamento em áreas próximas daquele centro Hospitalar.

Nas figuras seguintes enquadra-se a localização da Estação Hospital Santos Silva, com os respetivos arruamentos, e ilustra-se com fotografias a situação atual das características mais relevantes.

Na figura seguinte é apresentado o enquadramento da implantação da Estação Hospital Santos Silva e, na **Ficha 5 do Anexo 4 - Socioeconomia do Volume 3 - Anexos**, apresenta-se o registo das alterações mais relevantes observadas no terreno entre a fase de EIA (27 e 28 de março de 2018) e a fase de RECAPE (8 de outubro de 2019).

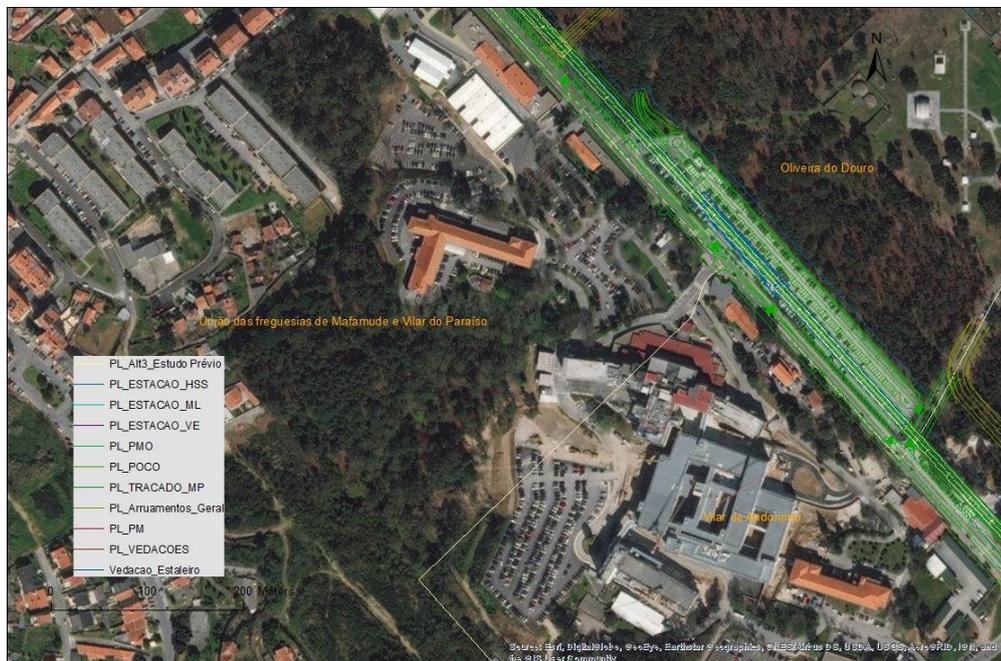


Figura 4.5 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução na área de implantação da Estação Hospital Santos Silva (à superfície) e reposição do parque de estacionamento de modo adjacente à estação, com restabelecimentos da R. de São Tiago, da Alameda Monte da Virgem e da R. Conceição Fernandes.

Afetação de Habitações

Neste troço do traçado não se prevê a afetação direta ou indireta de habitações particulares, por ações construtivas propriamente ditas, uma vez que o alinhamento do traçado não colide com nenhuma habitação.

Afetação de Equipamentos

Será afetado o estacionamento frontal ao complexo hospitalar, com a sua reconstrução ao nível da cota da Rua Conceição Fernandes. A afetação do estacionamento representa um impacte negativo, muito significativo, de elevada magnitude, certo, temporário (durante a fase de construção), imediato, reversível, direto, local, contudo de difícil minimização, dado não se prever a possibilidade de parqueamento de substituição (por redução de tarifário) no interior do Hospital.

Este impacte será reduzido com a reconstrução e entrada em funcionamento do novo parque de estacionamento (com 196 lugares) e 149 lugares de estacionamento na Rua Conceição Fernandes requalificada e restabelecida, o que permite atingir um número total de 345 lugares. A previsão de estacionamentos ao longo da Rua Conceição Fernandes requalificada permite ir de encontro à “acomodação de bolsas de estacionamento público com vista a reduzir os impactes associados à proposta de estacionamento para a área em frente ao Hospital Santos Silva” (DIA, Elementos a apresentar, nº 10).

Deste modo, haverá uma redução do número total de lugares de estacionamento total em área frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho por razões de cumprimento das disposições da DIA para reduzir ao mínimo a afetação de sobreiral no Monte da Virgem.

As medidas de minimização apontadas no EIA aplicam-se em fase de RECAPE, sendo dirigidas essencialmente ao controlo e gestão do tráfego rodoviário, à mobilidade e segurança de peões, a conservação e limpeza das vias utilizadas e ao restabelecimento das vias afetadas, indo ao encontro das medidas estipuladas na DIA.

A DIA estipula ainda, para a área da Estação do Hospital Santos Silva, com ligação ao domínio da socioeconomia, a elaboração e entrega de Plano de Circulação para cada restabelecimento, com a participação do município, juntas de freguesia e dos diversos atores afetados (Elementos a Apresentar nº 21, 22, 25, 27, 28 e 29).

As ocupações temporárias neste trecho constam do respetivo Plano e Planta (Desenho P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115005 a 115007) e os desvios e sinalização de trânsito constam no respetivo Plano para as 4 fases.

Afetação de Rodovias

A afetação da Alameda do Monte da Virgem ocorrerá logo na Fase 1, sendo o seu restabelecimento assegurado por um novo troço a construir paralelo à Rua Conceição Fernandes, que ligará a referida alameda ao novo ramo do restabelecimento da Rua Escultor Alves de Sousa e rotunda da Rua Heróis do Ultramar. Esta alameda será também afetada nas fases 2 e 4, estando sempre os desvios de trânsito assinalados e assegurados, conforme Planta de Sinalização Temporária e Desvio de Trânsito - Rua Heróis do Ultramar (Desenho P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115115-01 a 115120-01).

4.4.6.7 Estação Hospital Santos Silva - Estação Vila d'Este

O traçado que estabelece a ligação entre as estações do Hospital Santos Silva e de Vila d'Este é o que se apresenta mais à superfície, beneficiando de um corredor relativamente livre de obstáculos, embora condicionado altimetricamente pelas rodovias que atravessa.

Relativamente à situação observada e estudada, o traçado destaca-se do alinhamento projetado em Estudo Prévio, respondendo às novas condicionantes, entretanto evidenciadas, nomeadamente a localização prevista de uma estação de serviço entre a Rua Heróis do Ultramar e a Rua José Bernardino Silva e a necessidade de minimizar a afetação do território de Vila d'Este para futura expansão urbana, de acordo com os planos correspondentes.

Por outro lado, também se observam alterações ao nível da ocupação do solo, conforme se passa a localizar e identificar, o que reconfigura a avaliação de impactes realizada em fase de EIA.

Na figura seguinte é apresentado o enquadramento do troço entre a Estação Hospital Santos Silva e a Estação Vila d'Este e, na **Ficha 6 do Anexo 4 - Socioeconomia do Volume 3 - Anexos** apresenta-se o registo das alterações observadas no terreno entre a fase de EIA (27 e 28 março 2018) e a fase de RECAPE (8 outubro 2019).

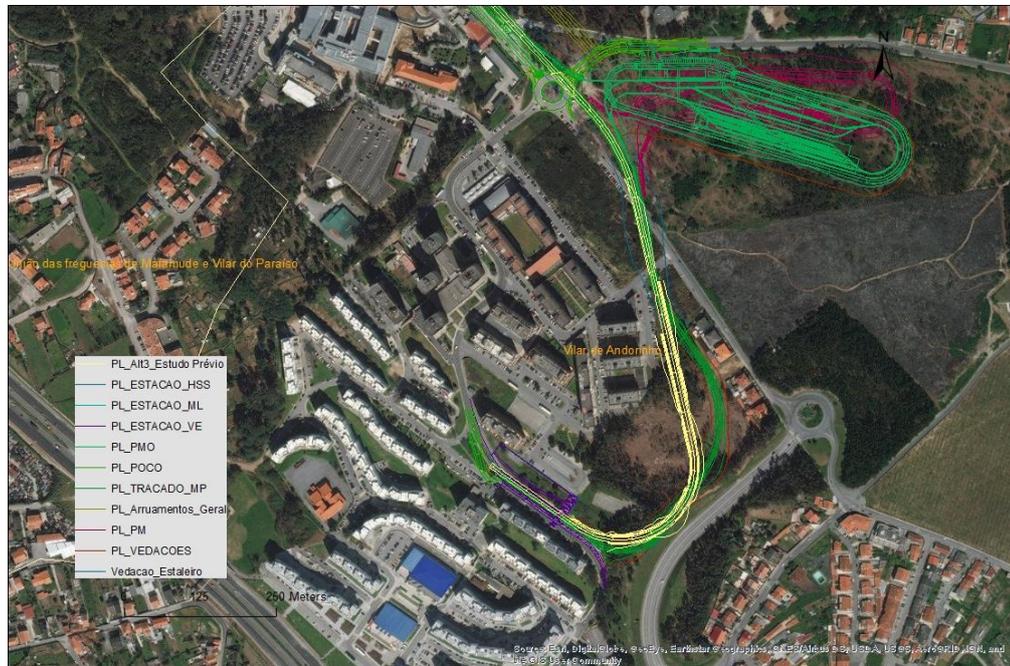


Figura 4.6 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução na área de implantação do troço Estação Hospital Santos Silva - Estação de Vila D'Este.

Afetação de Propriedade/Habitação

O desvio do traçado, relativamente ao projetado em Estudo Prévio, comporta a afetação direta por proximidade do primeiro conjunto de moradias alinhadas ao longo da Rua Heróis do Ultramar e o terreno adjacente não construído, o que configura um impacto negativo, significativo, de reduzida magnitude, certo, permanente, imediato, irreversível, direto e de dimensão local.

O desvio do traçado com aproximação ao espaço já construído favorece a futura expansão urbana de Vila d'Este e fecho da malha urbana limitada a nascente pela Rua General Humberto Delgado, reduzindo significativamente o impacto em relação ao traçado do Estudo Prévio que constituía uma barreira física à expansão da malha urbana.

Por outro lado, com este desvio não será afetado o Posto de Transformação existente no final da Rua José Bernardino Silva, impacto classificado em EIA, eliminando-se assim o impacto identificado em fase de EP.

Afetação de Rodovias

A afetação da Rua Heróis do Ultramar, pelo atravessamento do traçado em trincheira, ocorrerá durante a Fase 1, processando-se o desvio de trânsito pela Rua Padre Joaquim Faria (sul) e Rua das Coletividades/R. Salgueiro Maia (norte), conforme a Planta de Sinalização Temporária e Desvio de Trânsito - Rua Heróis do Ultramar (Desenho P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115122-01).

A afetação da Rua Padre Joaquim Faria, pelo atravessamento do traçado em trincheira, ocorrerá durante a Fase 2, processando-se o desvio de trânsito pela Rua Heróis do Ultramar e Rua das Coletividades/Rua Salgueiro Maia (norte), conforme a Planta de Sinalização Temporária e Desvio de Trânsito - Rua Heróis do Ultramar (Desenho P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115122-01).

Estes desvios de trânsito determinarão um impacto negativo na circulação rodoviária, considerando-se, porém, pouco significativo, de reduzida magnitude, certo, temporário, imediato, reversível, direto e de dimensão local.

4.4.6.8 Estação Vila d'Este

A estação de Vila d'Este é uma estação terminal que se encontra posicionada em alinhamento reto paralelo ao eixo da Rua Salgueiro Maia. A parte terminal da estação encontra-se de nível com o passeio, para que seja facilitado o acesso direto aos passageiros por este lado, nomeadamente os de mobilidade reduzida.

Tal como já previsto em Estudo Prévio, a implantação desta estação implicará a demolição do parque de estacionamento existente e a realização do restabelecimento da Rua Salgueiro Maia a poente desta, com redução da área verde atual com a Rua das Mimosas.

Na figura seguinte é apresentado o enquadramento da implantação da Estação Vila d'Este e, na Ficha 7 do Anexo 4 - Socioeconomia do Volume 3 - Anexos apresenta-se o registo de situações observadas no terreno entre a fase de EIA (27 e 28 março 2018) e a fase de RECAPE (8 outubro 2019).

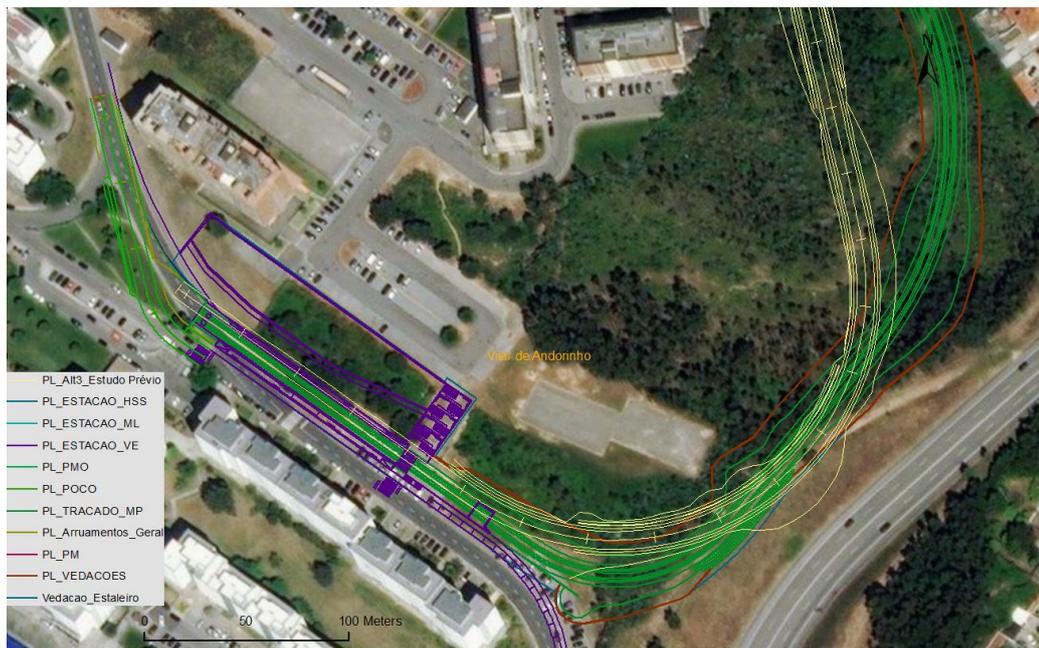


Figura 4.7 - Enquadramento do traçado em fase de Projeto de Execução na área da Estação Vila D'Este.

Afetação de Habitações/Construções

A construção da Estação Vila d'Este localiza-se num espaço sem construções, afetando apenas os estacionamentos existentes no lado norte da Rua Salgueiro Maia, tal como estudado em fase de Estudo Prévio e EIA.

Ainda assim, deverão ser mantidas as medidas para minimizar as emissões de poeiras que poderão afetar os edifícios de habitação na proximidade das frentes de obra. No caso de afetação, a situação inicial deverá ser reposta.

A capacidade de estacionamento vai ter uma afetação permanente, não estando previsto o restabelecimento da capacidade de estacionamento eliminada na Rua Salgueiro Maia. Da observação do projeto de arquitetura da Estação Vila D'Este (Memória Descritiva e Justificativa do TOMO 1A.4 - Arquitetura Estação Vila D'Este, constante do **Anexo 2.7.3 - Estação Vila d'Este do Volume 3 - Anexos** e peças desenhadas constantes do **ponto 1.7.3 - Estação Vila d'Este do Anexo 1.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**), em fase de projeto de execução, é possível identificar a previsão de 15 lugares de estacionamento na R. Salgueiro Maia, no lado de implantação da estação, em acompanhamento do extradorso da curva que antecede a mesma.

A DIA também estabelece que deverá ser apresentado um projeto de recuperação da escadaria existente junto à Estação Vila d'Este (Elementos a Apresentar nº 13). Contudo, o adiantado estado de degradação da atual escadaria, aliado a um desenho e dimensões ergonomicamente desatualizados, obrigam a uma nova solução para esta infraestrutura de acessibilidade, patente no Projeto de Arquitetura Paisagista (Tomo 1B).

Afetação de Rodovias

A implantação da Estação Vila d'Este implica a afetação temporária da Rua Salgueiro Maia e da Rua das Mimosas. A afetação decorrerá durante as fases 1 e 2, estando contempladas na Planta de Sinalização Temporária e Desvio de Trânsito - Rua Salgueiro Maia (Desenho P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115122-01). Não se prevê que os desvios provisórios projetados constituam perturbações com significado na circulação rodoviária das duas ruas referidas.

4.4.6.9 Parque de Material e Oficinas

O Parque de Material e Oficinas (PMO) localiza-se numa área arborizada e sem construções, não se tendo observado qualquer alteração na ocupação relativamente aos trabalhos de campo realizados em 2018, em fase de Estudo Prévio e EIA.

O Projeto de Execução desloca o Parque de Material e Oficinas um pouco para norte na zona da entrada e para sul a metade nascente, aproximando o seu limite poente da Rua Escultor Alves de Sousa, conforme ilustrado na figura de enquadramento. Esta pequena translação permite evitar a sobreposição parcial do PMO com a faixa de salvaguarda da extensão prevista da Rua General Humberto Delgado que anteriormente se verificava em fase de projeto de execução.

Na figura seguinte e na **Ficha 8 do Anexo 4 - Socioeconomia do Volume 3 - Anexos** é apresentado o enquadramento do Parque de Material e Oficinas (PMO), com registo de situações observadas no terreno entre a fase de EIA (27 e 28 março 2018) e a fase de RECAPE (8 outubro 2019).

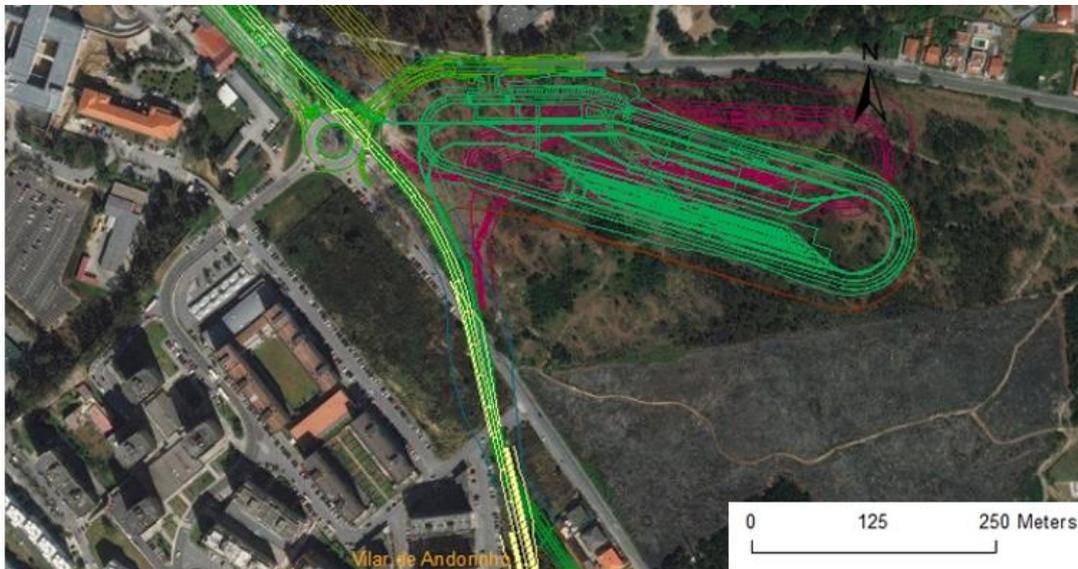


Figura 4.8 - Enquadramento da implantação do Parque de Material e Oficinas (PMO) na fase de Estudo Prévio (linhas a magenta na imagem) e na fase de Projeto de Execução (linhas a verde na imagem).

Afetação de Habitações

Em fase de Projeto de Execução não se identifica afetação de habitações.

Afetação de Rodovias

A construção do acesso rodoviário ao PMO não afeta diretamente a Rua Heróis do Ultramar. O acesso rodoviário ao PMO entronca no novo trecho da Rua Escultor Alves de Sousa restabelecida que liga à rotunda na Rua Heróis do Ultramar, cuja afetação e restabelecimento constam da Planta de Sinalização Temporária e Desvio de Trânsito - Rua Escultor Alves de Sousa (Desenho P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115120-01).

4.4.7 Património Cultural

A nível do Património Cultural importa atender aos ajustamentos realizados em fase de projeto de execução, que reduziram a área de implantação do novo parque de estacionamento, adjacente à Estação Hospital Santos Silva (Estação HSS), e que constitui um restabelecimento parcial das afetações de serviços e equipamentos pelo projeto, já que aquela estação (frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho) e o novo parque de estacionamento se implantam em área do atual parque de estacionamento aí existente. Também o restabelecimento da Alameda do Monte da Virgem é mantido no traçado atual (apenas afetada pela passagem desnivelada (em trincheira) da ferrovia), tendo-se igualmente reduzido a afetação pelo restabelecimento da Rua de São Tiago que se faz agora na Alameda do Monte da Virgem, através do novo parque de estacionamento.

O projeto de execução prevê, por outro lado, o rebaixamento de 2 metros da cota de implantação da plataforma do Monte da Virgem em que o atual parque de estacionamento se encontra instalado, sendo a cota futura de implantação da Estação HSS e do novo parque de estacionamento a cota da Rua Conceição Fernandes. Este rebaixamento de cota do atual parque de estacionamento, que se

encontra sobre-elevado, resulta também vantajoso sob o ponto de vista de enquadramento paisagístico.

Assim, e no caso do Observatório Astronómico e respetiva ZEP (oc. 5) o impacte tanto da construção como da exploração da infraestrutura ferroviária (via, estação e estacionamento) incidem apenas na ZEP e são espacialmente marginais. A solução de projeto adotada minimiza o impacte negativo com a instalação da ferrovia em trincheira, exceto na zona da Estação HSS onde ascende à superfície. Por outro lado, a solução de arquitetura para a estação minimiza a intrusão visual na envolvente daquele imóvel (ZEP) ao instalar-se à cota da Rua Conceição Fernandes, representando um rebaixamento de 2 metros relativamente ao terrapleno correspondente ao atual parque de estacionamento (ver corte transversal em P-PR-PS-3304-AE-DS-LAG-101001.03). O projeto da Estação HSS tem como elementos estruturais mais relevantes dois telheiros paralelos cuja cota de topo ultrapassa, ligeiramente, a cota inferior do terreno adjacente ao muro de contenção do estacionamento. Finalmente, o futuro estacionamento adjacente à Estação HSS requalifica o estacionamento existente. Presentemente o impacte resultante da construção destas infraestruturas pode ser classificado como direto, negativo, certo, de magnitude e significância baixas, permanente, imediato (com início na fase de construção), reversível e de dimensão local. O impacte pode considerar-se reversível no horizonte de desativação desta infraestrutura.

No caso da Alameda do Monte da Virgem e Monumento da Imaculada Conceição (oc. 6) os impactes na fase de construção e de exploração relacionam-se com a interseção entre o traçado da ferrovia e o início da alameda, junto ao entroncamento com a Rua Conceição Fernandes, dentro do limite SO da ZEP do Observatório Astronómico. Na fase de construção a alameda será interrompida, temporariamente, nesse ponto de interseção, para a abertura de trincheira na qual se instalará a ferrovia que funcionará em túnel com a cobertura da trincheira aberta na fase de construção. Na fase de construção o impacte na ZEP pode considerar-se direto, negativo, certo, de magnitude e significância baixas, temporário, imediato, reversível e de dimensão local. Considera-se que não existem impactes negativos na fase de exploração, atendendo à reposição da ligação entre a Alameda e Rua Conceição Fernandes, mantendo-se o traçado atual.

No caso do sítio arqueológico “habitat do Monte da Virgem” (oc. 14) mantém-se a avaliação de impactes efetuada no EIA, para a fase de construção, em consequência das escavações que terão lugar no decurso da empreitada de construção do Projeto, que consignou um impacte direto, negativo, de significância e magnitude indeterminadas, permanente, imediato, irreversível, de dimensão local, embora se deva considerar provável.

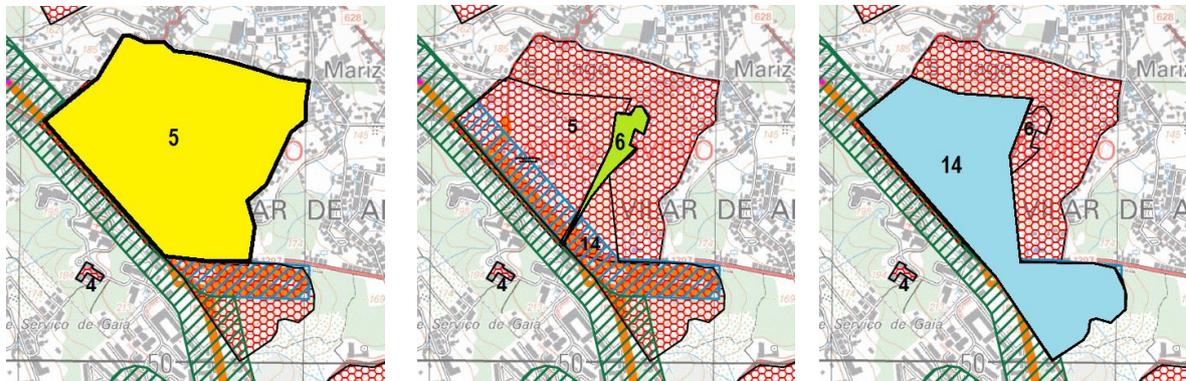


Figura 4.9 - Delimitação das oc. 5 (incluída a respetiva ZEP), oc. 6 e oc. 14 no Monte da Virgem, no quarteirão frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.

No caso da oc. 8 (moradia na Rua do Clube dos Caçadores, nº 560, Bairro à encosta da Rua do Rosário), protegida ao nível do ordenamento municipal, não se verifica qualquer interferência direta do traçado da ferrovia que se desenvolve em trincheira coberta na adjacência norte do limite da propriedade.

De modo sequencial à trincheira coberta do troço inicial do túnel após o seu emboquilhamento poente, a escavação subsequente faz-se já em túnel, a nordeste da propriedade, no lado oposto da Rua Clube dos Caçadores.

Os impactes, indiretos, podem ocorrer na fase de construção devido à propagação de vibrações, problema que será monitorizado tal como determinado na DIA. Na fase de EIA o impacte foi qualificado como sendo direto, negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, pouco provável, permanente, imediato, reversível, de dimensão local. Presentemente podem ser mantidos estes parâmetros. Contudo, a escavação dos troços do túnel em trincheira coberta e em túnel deve ser feita com monitorização sucessiva da escavação e seus efeitos, para correta gestão da mesma.

4.5 Condicionantes ao Projeto de Execução

1. *Desenvolvimento do projeto de execução de acordo com a Alternativa 3 do Estudo Prévio.*

Foi desenvolvida a Projeto de Execução a Alternativa 3 da fase de Estudo Prévio.

4.6 Elementos a apresentar em RECAPE

4.6.1 Elemento 1

1. Planta com a representação dos exemplares de sobreiro a afetar em cada uma das soluções que possam vir a ser apresentadas, servindo de suporte à avaliação da significância e magnitude dos impactes associados a cada uma delas.

Os exemplares de sobreiro presentes na área de implantação do projeto ocorrem no Monte da Virgem, num troço de traçado que sempre foi único e sem alternativas desde a fase de Estudo Prévio. Contudo, na fase de Projeto de Execução a expansão do parque de estacionamento adjacente à Estação Hospital Santos Silva (prevista para funcionamento em regime de *park & ride*) foi abandonada, optando-se apenas pelo restabelecimento do parque de estacionamento atual (onde se implanta também a Estação HSS) e complementando, o possível, a capacidade de estacionamento por lugares ao longo da Rua Conceição Fernandes (projeto do seu restabelecimento).

O mapeamento e caracterização do habitat 9330 - Florestas de *Quercus suber*, na área de intervenção do projeto da Linha Amarela do Metro do Porto - Nó de Sto. Ovídio/Vila D'Este seguiu a seguinte metodologia:

1. **Trabalho de Campo** - Uma equipa composta por dois biólogos, mapeou com recurso a um aparelho GPS Trimble TDC 150 com exatidão submétrica, o habitat 9330 - Florestas de *Quercus suber*. Paralelamente foi feita a caracterização do habitat com recurso a 5 inventários florísticos. Na caracterização do habitat, a abundância dos elementos florísticos presentes foi avaliada visualmente com recurso a uma escala com seis classes de cobertura adaptada da escala de abundância-dominância de Braun-Blanquet (1932). O tamanho dos quadrados de amostragem dos inventários correspondeu a 400 m², a área usada habitualmente em tipos de habitat florestais. A maioria das espécies foi identificada no terreno, não obstante se terem colhido alguns exemplares para posterior identificação. A nomenclatura está maioritariamente de acordo com a Flora Ibérica (Castroviejo *et al.*, 1986-2015) para os volumes já publicados e para a Nova Flora de Portugal (Franco, 1971, 1984; Franco & Rocha Afonso, 1994, 1998 e 2003) para os restantes grupos. A cobertura dos estratos foi estimada visualmente através da percentagem de cada um dos estratos. (Arbóreo - E1, Arbustivo - E2 e Herbáceo - E3).
2. **Trabalho de Gabinete** - A geometria dos polígonos georreferenciados foi verificada. Posteriormente os polígonos correspondentes a manchas de habitat foram cruzados com o polígono correspondente ao limite de área de intervenção, de forma a definir as áreas de habitat afetadas. Os valores de área de habitat total e afetado foram então calculados e utilizados para calcular as percentagens de área afetada pelo projeto em relação à área total de habitat existente.

Como resultado do trabalho realizado, foi obtida uma *shapefile* do habitat 9330 na área de intervenção (Figura 4.10). A cartografia do habitat pode ser considerada rigorosa apesar de possíveis imprecisões resultantes do erro multicaminho, que ocorre muitas vezes em áreas florestais. Contudo, não foram marcadas áreas de habitat que não correspondem à descrição do mesmo presente na respetiva ficha de caracterização (ALFA, 2005). Entre as áreas que não foram marcadas

como habitat, referem-se as áreas com estrato arbóreo praticamente inexistente, áreas dominadas por espécies exóticas invasoras ou áreas em que sobreiro ocorria em sistema misto com outras espécies florestais tais como eucalipto (*Eucalyptus globulus*).



LEGENDA

Áreas de Ocupação

-  Área de ocupação definitiva
-  Área de ocupação temporária (a restituir após a conclusão dos trabalhos)
-  Buffer 5m

 Habitat 9330 - Florestas de *Quercus suber*
Área total: 2,21ha



Sistemas de Coordenadas
ETRS89/Portugal TM06

Figura 4.10 - Cartografia do habitat 9330 - Florestas de *Quercus suber* na área de intervenção. A verde a delimitação do habitat 9330, a vermelho a delimitação da área de ocupação definitiva, a laranja escuro a área de ocupação temporária (a restituir após a conclusão da obra) e a amarelo/laranja claro um *buffer* de 5 m considerado para proteção de raízes

Em termos de caracterização do habitat, foram feitos cerca de cinco inventários dispostos em vários locais da área de intervenção ao com presença do habitat (Figura 4.11).



Figura 4.11 - Localização dos inventários feitos para caracterizar o habitat 9330 - Florestas de *Quercus suber*

No Anexo 5 - Flora, Vegetação e Habitats do Volume 3 - Anexos são apresentados os 5 inventários realizados.

Em termos gerais, pode ser concluído que o grau de conservação da estrutura e das funções do tipo de habitat natural 9330 neste local é um grau de conservação médio ou reduzido.

Em relação à descrição do habitat na ficha do plano setorial, é referido que o habitat 9330 - Florestas de *Quercus suber*, corresponde a “comunidades florestais predominantemente perenifólias, de copado denso e cerrado, dominadas pelo sobreiro (*Quercus suber*), com sinúsias lianóide, arbustiva latifoliada/espinhosa, herbácea vivaz ombrófila e por vezes muscinal e epifítica bem desenvolvidas; assentes em todos os tipos de substrato, exceto os de reação básica, com nenhuma ou escassa intervenção humana recente.”

Apesar de em alguns locais o habitat apresentar uma copa relativamente densa, ocorre na maioria das vezes com outras espécies arbóreas, muitas vezes exóticas, algumas florestais e outras com carácter invasor. No estrato arbustivo estão praticamente ausentes os elementos característicos, sendo comum a presença de espécies arbustivas típicas de matos com dinâmica serial, e algumas espécies escandentes com baixa cobertura. O estrato herbáceo encontra-se na maioria das vezes reduzido a uma única espécie, e não existem espécies características de ambientes florestais nemorais.

Adicionalmente, estas áreas são alvo de gestão humana e encontram-se contaminadas com lixo inorgânico. Importa também referir que na área do Projeto, o habitat 9330 ocorre por influência antrópica, e em zonas cuja vegetação potencial é de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*). Estes sobreirais originam-se pela seleção positiva dos exemplares de sobreiro e pelo corte seletivo de outras espécies.

4.6.2 Elemento 2

2. Soluções específicas que garantam a minimização do impacte visual do viaduto, e respetivos pilares, no interior da Quinta do Cisne.

A Integração estética do Viaduto na Quinta do Cisne é função da sua interação com o espaço rural envolvente onde se insere. Um dos fatores principais na "avaliação" desta integração é a ocupação do espaço que a obra determina e a perceção da sua escala. É nesse sentido que se procurou maximizar a transparência da meso-estrutura quer pela adoção de grandes vãos, quer pela esbelteza do tabuleiro e dos pilares. Uma certa ordem é conseguida pela modelação de vãos, que respeitam tanto quanto possível a regra de ouro entre o vão (L) e a altura (h) do pilar: $L/h=1,73$. Desta forma, a implantação de pilares obedece a um certo ritmo, que é função da sua altura ao solo. A solução do projeto do viaduto constitui, por si, a medida de minimização do impacte visual do viaduto e respetivos pilares.

4.6.3 Elemento 3

3. Estudo de ruído específico que comprove o cumprimento do estabelecido no Regulamento Geral de Ruído. Neste âmbito devem ser apresentadas as adequadas medidas de minimização, bem como o respetivo plano de monitorização, revisto em conformidade.

O Estudo de Ruído em fase de Projeto de Execução encontra-se integralmente apresentado no **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos.**

4.6.4 Elemento 4

4. Estudo específico de vibrações que inclua uma nova avaliação de impactes, com a estimativa dos níveis de vibração esperados, para a fase de construção e para a fase de exploração, indicando também a eventual necessidade de medidas de minimização, qual a eficácia esperada para cada medida a implementar e as características específicas dessas medidas.

Os critérios a utilizar deverão ser os mais atuais, nomeadamente, os relativos à normalização nacional, internacional e, sempre que necessário, a britânica. Incluído no estudo específico a apresentar, o proponente, como sugere, deve apresentar:

- a. Estudo sobre a efetiva geração e propagação da vibração em traçados comparáveis, de forma a poder efetuar previsões mais rigorosas para o projeto em apreço, em particular para o troço em Túnel.*
- b. Estudos específicos que permitam obter funções de transferência da vibração para os locais, a serem utilizadas para previsões mais rigorosas da vibração na fase de exploração, em*

particular para a zona em Túnel.

- c. Definição de medidas de redução de vibração concretas sempre que se preveja a ultrapassagem dos limites considerados, de forma justificada, adequados e nunca menos restritivos que os indicados na NP2074:2015, BS5228-2:2009, da ISO/TS 14837-31:2017 e dos Critérios LNEC.*
- i. Danos nos edifícios (Limites mais exigentes: NP2074:2005: 1,5 mm/s; BS5228-2:2009:7,5 mm/s);*
 - ii. Sensação humana da vibração (Tolerável desde que previamente informada: BS5228-2:1 mm/s; Humanamente não sensível: BS5228-2:2009: 0,14 mm/s; Critérios LNEC: 0,11 mm/s);*
 - iii. Ruído Estrutural devido à vibração e afetação de equipamentos/atividades muito sensíveis à vibração (Critérios LNEC Ruído Estrutural: 0,03 mm/s; Equipamentos muito sensíveis: BS5228-2:2009: 0,05 mm/s a 0,003 mm/s).*

O Estudo de Vibrações em fase de Projeto de Execução encontra-se integralmente apresentado no **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos**. Assim como o Estudo da FEUP sobre as Vibrações do Projeto de Extensão da Linha Amarela na fase de exploração (documento em PDF).

4.6.5 Elemento 5

5. Soluções para o controlo da deposição de poeiras sobre a folhagem do património botânico, em particular, da Quinta do Cisne, provenientes das obras à superfície, que pode, eventualmente, passar por um sistema de lavagem do tipo nebulizador.

A intervenção na Quinta do Cisne será realizada apenas nos locais de implantação dos pilares, com recurso a técnica construtiva de escavação controlada para implantação das fundações e dos pilares, e com cobertura das respetivas pargas. Se necessário as frentes de obra serão alvo de aspersão com água para redução de partículas na fonte e, em caso extremos (cuja ocorrência não se prevê) poderá realizar-se a lavagem (por aspersão manual) de alguma folhagem.

Assim, a minimização dos impactes na fase de construção prende-se com implementação das Boas Práticas Ambientais em obra, integradas no Plano de Gestão Ambiental de Obra (PGA), a par das Medidas de Minimização que integram a DIA.

O PGA é um dos requisitos do clausulado do Caderno de Encargos para a Empreitada geral da Fase de Construção do Projeto, conforme explicitado no Elemento 33 deste Relatório Base.

A minimização da dispersão de partículas na Quinta do Cisne tem em conta o tipo de intervenção, os respetivos impactes e a eficiência dos recursos afetados na minimização dos mesmos, considerando-se uma boa prática a redução de partículas na fonte (na origem), em total concordância com as Medidas de Minimização Gerais da APA:

Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras.

4.6.6 Elemento 6

6. Soluções consideradas para minimização, dos efeitos do fluxo de ar quente na vegetação, resultantes do funcionamento do Poço de Ventilação e Emergência.

Como dado de partida não se prevê que haja significativo fluxo de ar quente quer pelo facto de os novos comboios não serem fontes de grande produção de calor, quer pela inclinação do túnel (sempre com a mesma pendente) produzir um efeito de chaminé que faz o natural escoamento de calor produzido dentro do túnel para o portal junto à estação Hospital Santos Silva. Temos ainda que o troço em túnel onde está inserido o Poço de Ventilação e Emergência (PVE) ter uma extensão total de cerca de 1 km (990 m) que não é relevante para acumulação de calor.

Por outro lado ao nível das grelhas de saída de ventilação (a mais de 6 metros do solo) não está prevista qualquer vegetação pois a existente (eucaliptos) será completamente removida para a construção do PVE e conforme previsto no projeto de Arquitetura Paisagista não haverá nova vegetação da dimensão da atual.

Pensa-se assim demonstrado o não impacto do sistema de ventilação do PVE na vegetação envolvente, sendo que a solução de minimização foi fundamentalmente a "subida" das grelhas de ventilação para uma cota onde não há interferência com a vegetação envolvente.

4.6.7 Elemento 7

7. Representação cartográfica do faseamento da construção do túnel/trincheira a céu aberto (cut&cover), que se inicia no cruzamento da Rua de São Bartolomeu/Rua Prof. Egas Moniz com a Rua Conceição Fernandes, e que ao longo desta última se desenvolve. Neste âmbito, deve ser previsto o fecho das extensões mais a montante já intervencionadas, de modo a libertar o espaço público à superfície e devolvê-lo aos cidadãos.

A área prevista para a intervenção na zona do emboquilhamento do túnel inclui uma faixa de passagem de cerca de 10 m sobre o túnel mineiro, a qual será reposta, sendo este o limite mais próximo da Rua de S. Bartolomeu.

Trata-se da obra geral que não implica desvios de trânsito específicos. Consideraram-se os desvios de trânsito associados à Rua Conceição Fernandes que é adjacente, para o que foram consideradas 4 fases. Estes desvios encontram-se representados nos desenhos P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115117-02 a 115120-02 do Anexo I.8 - Plano de Ocupação / Ocupações Temporárias do Volume 4 - Anexo Cartográfico.

4.6.8 Elemento 8

8. Levantamento/inventário georreferenciado de todos os elementos de porte arbóreo aos quais a área potencial de implantação do projeto se sobrepõe.

Os referidos elementos devem ser caracterizados quanto à espécie, perímetro à altura do peito (pap), altura, valor patrimonial e/ou conservacionista e estado fitossanitário. O levantamento deve ainda identificar os elementos a preservar, a transplantar e a abater, bem como os locais para onde os exemplares de porte arbóreo serão transplantados e as condições em que os mesmos serão mantidos, caso não seja um transplante definitivo.

Foi realizada, na zona de intervenção do projeto, a caracterização de espécies protegidas ocorrentes, nomeadamente a respetiva descrição fitossanitária detalhada e coordenação (geolocalização).

Sobretudo na zona final do traçado, ao longo do lado Norte da Rua Conceição Fernandes, Rua Heróis do Ultramar e Rua General Humberto Delgado.

A metodologia seguida foi a seguinte:

1. **Trabalho de Campo** - Uma equipa composta por um Eng^o Agrónomo e um Topógrafo Sénior, durante 5 dias, com recurso a coordenação GPS tempo real, coordenou e caracterizou cerca de 900 exemplares, esmagadoramente, Sobreiros. De cada exemplar foi feita uma Imagem e registadas as características respetivas. Os terrenos muito sujos, com árvores caídas, com grande dispersão de espinhosas com volumes significativos foram um entrave de monta no acesso a cada exemplar, para além de dificultarem significativamente a tomada de imagens. A Meteorologia foi favorável, mas esta quantidade de dias foram sobretudo consequência do mau estado e sujidade dos terrenos.
2. **Trabalho de Gabinete** - A aquisição de cada ponto no registo de dados do Sistema GPS gera um ID Point a que foi associada toda a informação recolhida. Em gabinete este ficheiro, numa estrutura ASCII, foi importado para Autocad, onde foi editado exemplar a exemplar, garantindo uma correta associação de atributos.

Após esta edição inicial, dentro da aplicação Autocad, foi gerada uma primeira *shapefile* que foi posteriormente aberto na aplicação Open Source, QGIS, onde se associaram todas as imagens a todos os LDS originais, e se editaram formulários contendo toda a informação fitossanitária de cada exemplar.

Esta solução permite ser utilizada de forma simples em várias plataformas e aplicações, sendo garantida a integridade de toda a informação associada a cada exemplar levantado.

A cartografia com o levantamento é apresentada no desenho constante do **Anexo III - Levantamento Exemplares Arbóreos do Volume 4 - Anexo Cartográfico**.

Assim, a Metro do Porto passa a deter uma descrição muito rigorosa e detalhada de toda a informação relativa a Espécies Protegidas na sua zona de intervenção podendo, ao mesmo tempo, distribuí-la por entidades públicas ou privadas na sequência dos processos necessários ao bom andamento dos trabalhos de execução de licenciamento e/ou Obra.

4.6.9 Elemento 9

9. Nova configuração para o Parque de Estacionamento junto à Estação do Hospital Santos Silva, de modo a reduzir a afetação sobre o terreno natural e sobre a vegetação existente (entre outra, sobreiros e pinheiros) com porte e valor visual significativo e valor patrimonial.

Nestes termos, a alteração e planeamento a apresentar deve ter em consideração as seguintes orientações:

- Redução da área de estacionamento e redistribuição desta, através da criação de bolsas de estacionamento, nos vastos espaços residuais e não sustentáveis, criados com o desenho proposto para os restabelecimentos/acessos na envolvente do Parque de Materiais e adjacentes a este;*
- Considerar a solução da criação de patamares na área de estacionamento de modo a reduzir a escavação e a afetação da vegetação assim como a expressão do muro de contenção;*
- Considerar alternativas quanto ao tipo de solução para o muro de contenção;*
- Acomodar no desenho de todas as bolsas de estacionamento a criar a vegetação existente de porte arbóreo.*

A configuração do parque de estacionamento, com via de circulação central e estacionamento perpendicular, foi a solução encontrada que causa menor ocupação e menos afeta o terreno natural e a vegetação existente, conforme pretensão da DIA. O novo parque de estacionamento terá uma capacidade de 196 lugares (sendo 4 para pessoas com mobilidade reduzida).

Adicionalmente, procurando ir ao encontro do determinado na DIA, consideraram-se bolsas de estacionamento ao longo da Rua Conceição Fernandes, longitudinais do lado do hospital, em espinha a 45° do lado da estação, de forma a maximizar o número de posições de estacionamento nesta rua, num total de 149 lugares, o que permite atingir, com os lugares do novo parque de estacionamento adjacente à Estação Hospital Santos Silva, um total de 345 lugares. Este valor é concordante com a indicação da Metro do Porto de se atingir um total de 340 lugares em área frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.

Por outro lado, a inclinação transversal dada ao parque de estacionamento, com pendente crescente da estação para o muro, reduz o desnível a vencer entre este e o terreno natural na zona do muro. Longitudinalmente foi definida uma rasante independente da ferroviária, com exceção da zona da estação HSS, para permitir reduzir a escavação ao longo do parque, através do incremento das cotas deste.

No Anexo I.1 - Ferrovia-Traçado do Volume 4 - Anexo Cartográfico são incluídos os desenhos com a solução do projeto de execução na área do Parque de Estacionamento e Estação HSS (desenhos P-PR-PS-3300-TR-DS-LAG-103105-02 a 103107-02). Complementarmente devem ser consultados os desenhos do Projeto de Arquitetura e solução urbanística que integram o ponto I.7.2 - Estação Hospital Santos Silva do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico. A solução de integração paisagista consta do Anexo I.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico (desenho P-PR-PS-3304-PG-DS-LAG-101002-02).

4.6.10 Elemento 10

10. Conceção, desenho/configuração e planeamento do Parque de Materiais e envolvente relacionada com a configuração dos restabelecimentos, cujo processo deve considerar desde início a participação de um arquiteto paisagista, deve procurar soluções que:

- *Reduzam a expressão dos taludes de aterro e escavação propostos, eventualmente com a criação de patamares a diferentes cotas;*
- *Acomodar a vegetação existente, em particular a de porte arbóreo;*
- *Redução das excessivas áreas residuais geradas pelo desenho proposto no EIA;*
- *Acomodação de bolsas de estacionamento público com vista a reduzir os impactes associados à proposta de estacionamento para a área em frente ao Hospital Santos Silva;*
- *Soluções para a iluminação exterior que não sejam geradoras de poluição luminosa e que simultaneamente não comprometam o Observatório Astronómico "Prof. Manuel de Barros" (do Monte da Virgem).*

Conceção, desenho/configuração do PMO procurando:

- *Redução da expressão dos taludes de aterro e escavação propostos, eventualmente com a criação de patamares a diferentes cotas;*
- *Acomodar a vegetação existente, em particular a de porte arbóreo;*
- *Redução das excessivas áreas residuais geradas pelo desenho proposto no EIA;*
- *Acomodação de bolsas de estacionamento público com vista a reduzir os impactes associados à proposta de estacionamento para a área em frente ao Hospital Santos Silva.*

Por razões de operação expressas nos termos de concurso e habituais em infraestruturas desta natureza, o PMO apresenta uma cota constante de PBV, a qual foi fixada em 196 m para equilibrar as terraplenagens. Nestas condições, os taludes de escavação e de aterro decorrem da posição em planta da plataforma ferroviária, tendo-se procurado minimizar a interferência com vias existentes e projetadas, assim como com futuras áreas urbanas.

As rodovias projetadas enquadram-se nos pressupostos atrás indicados, em relação à altimetria do PMO, tendo-se procurado reduzir as dimensões dos taludes através das inclinações imprimidas aos trainéis, dentro dos estreitos limites do possível.

Com exceção do estacionamento associado ao PMO, não foram considerados outros em "áreas residuais" na sua envolvente, tendo-se adotado por colocar bolsas de estacionamento ao longo da Rua Conceição Fernandes, no quarteirão frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.

É de evidenciar que a área de implantação do PMO e a sua envolvente está classificada no PDM de Vila Nova de Gaia como Áreas de Expansão Urbana de Uso Geral - Áreas Expansão Urbana Tipologia Mista - Tipo II (0.8), tendo sido totalmente evitada, pelo projeto de execução do PMO, a

sobreposição parcial com a faixa de salvaguarda da extensão prevista da Rua General Humberto Delgado.

No Anexo I.1 - Traçado-Ferrovia e Anexo I.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico, apresentam-se, respetivamente, os Desenhos da solução de projeto de execução do PMO (P-PR-PS-3300-TR-DS-LAG-103110-02 e 103111-02), assim como da solução de arquitetura paisagista (P-PR-PS-3320-PG-DS-LAG-101002-01). No ponto I.7.4 - Parque de Material e Oficinas do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico apresentam-se os desenhos do Projeto de Arquitetura para o PMO.

Soluções para a iluminação exterior que não sejam geradoras de poluição luminosa e que simultaneamente não comprometam o Observatório Astronómico "Prof. Manuel de Barros" (do Monte da Virgem).

Na elaboração do projeto de execução, na iluminação exterior do Parque de Material e Oficinas (PMO), embora este não esteja inserido na zona especial de proteção (ZEP) do Observatório Astronómico "Prof. Manuel de Barros" do Monte da Virgem, foram projetadas soluções que tiveram em atenção a necessidade de minimizar a poluição luminosa gerada.

Para os espaços exteriores foram utilizados 4 tipos de soluções, iluminação viária, iluminação das zonas de acesso aos edifícios e circulação pedonal, iluminação do parque de estacionamento ferroviário e iluminação geral das zonas exteriores abertas.

Na iluminação viária, o projeto prevê a instalação de colunas de 10 m e luminárias de tecnologia led, com temperatura de cor neutra (4.000 K) e lentes de tipo apropriado. Trata-se do mesmo tipo de iluminação utilizado normalmente na iluminação pública. No cálculo luminotécnico efetuado o objetivo de iluminação foi de 1 cd/m². A luminária será equipada com driver DALI, com programação de fábrica para 5 níveis de iluminação.

Na iluminação geral do PMO, o projeto de execução considera a instalação de colunas de 14 m de altura útil com 4 projetores de tecnologia led com cor de luz neutra, por cada uma. A solução projetada tem baixa uniformidade luminosa, a solução ideal seria a utilização de colunas de maior altura (18 m), não tendo sido utilizadas de modo a precaver a poluição luminosa que poderia gerar no espaço do Observatório. Como medidas complementares, os projetores serão equipados com driver programado de fábrica com 5 níveis, permitindo a redução do fluxo luminoso/potência e limitando a poluição luminosa para o observatório. Também, todos os projetores serão instalados com inclinações baixas de 10° e 20° de modo a limitar a projeção de luz para cima. No cálculo luminotécnico efetuado foram considerados valores de 30 lux.

O projeto de execução para o parque de estacionamento considera a utilização de aparelhos de iluminação, do tipo industrial, instalados na horizontal, opacos na parte superior, com ângulo de distribuição inferior de 120°. Instaladas a baixa altura, com emissão de luz direta apenas para o pavimento.

Nas zonas de circulação pedonal, o projeto de execução opta pela instalação de aparelhos instalados nas paredes, a uma altura de 3 m. Para evitar a poluição luminosa, as luminárias serão apropriadas ao tipo de instalação previsto, com inclinação de 135° e equipadas com lente assimétrica, de modo a dirigir o fluxo luminoso para o pavimento.

Pelo exposto, poderá verificar-se que o projeto de execução de iluminação exterior do PMO foi elaborado com recurso a soluções que tiveram em atenção a minimização de geração de poluição luminosa. Optou-se por aparelhos de iluminação com limitação do fluxo luminoso para cima, reduzindo a poluição luminosa e a luz intrusiva, inferior a 1%, valor recomendado para zonas críticas. Também, os níveis de iluminação foram cuidados de modo a que não haja “luz excessiva”, assim como a altura de montagem dos aparelhos de iluminação.

A Memória Descritiva do TOMO 11C - Alimentação Elétrica em Baixa Tensão, Iluminação e Força Motriz consta do Anexo 2.12 - Iluminação do Volume 3 - Anexos, apresentando-se no Anexo I.10 - Iluminação do Volume 4 - Anexo Cartográficos solução de projeto de execução da Iluminação para a Estação HSS (P-PR-PS-3304-BT-DS-LAG-111081-02), para o troço entre o km 2+100 e km 2+300 e troço entre km 2+400 e km 2+650 (P-PR-PS-3305-BT-DS-LAG-111087-01), assim como para o PMO (P-PR-PS-3320-BT-DS-LAG-111120-02 e 111121-03).

4.6.11 Elemento 11

11. Nova configuração para os espaços públicos associados à Estação de Manuel Leão, à Estação de Hospital Santos Silva/Parque de Estacionamento e à Estação de Vila d'Este.

Seguidamente é apresentada uma pequena sùmula da conceção da proposta com a nova configuração para os espaços públicos em referência.

Estação Manuel Leão



Figura 4.12 - Proposta geral de intervenção à superfície na futura Estação Manuel Leão

Na área onde se irá implantar a Estação de Metro Subterrânea de Manuel Leão, proceder-se-á ao restabelecimento da Rua Dom Manuel II, efetuando a ligação aos dois segmentos da mesma rua existentes atualmente e interrompidos pelo terreno onde se vai implantar a referida estação numa extensão aproximada de 130 m. O restabelecimento proposto irá ocorrer numa área que será totalmente desbastada na vegetação existente. O biótopo afetado corresponde aos matos.

Os espaços estruturam-se em anfiteatro, caminhos pedonais, escadaria sul, escadaria norte e área verde na R. D. Manuel II. As soluções previstas para cada um dos espaços são apresentadas seguidamente.

Anfiteatro

É proposta a implantação de um anfiteatro de forma a resolver a diferença de cotas existentes e enquadrar estruturas do poço da Estação, nomeadamente pontos de entrada de luz natural.

Os degraus deste anfiteatro contemplarão zonas relvadas, sendo as zonas de descanso em blocos de betão, que funcionarão como bancos. Os degraus de acesso aos diferentes patamares serão também em betão.

Dada a particularidade da topografia neste troço de intervenção, verifica-se a possibilidade de retirar partido do sistema de vistas, sobretudo de quem se encontra no anfiteatro. Assim, e ainda dentro do perímetro do mesmo, é criado um espelho de água.

Este espelho de água poderá ser atravessado por veículo pesado para acesso à tolva, caso necessário e esporádico, com a criação de caminho pedonal de base reforçada em lajes de betão.

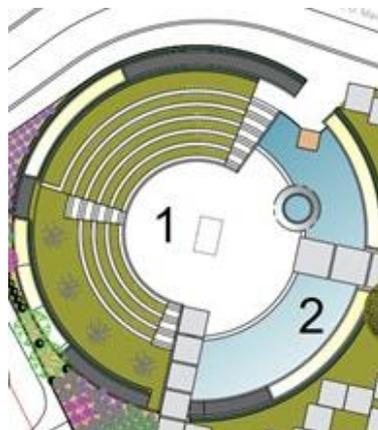


Figura 4.13 - Planta de superfície da futura Estação Manuel Leão

Do espelho de água emergirá um elevador desde o cais da estação e que permitirá o acesso à cota da R. D. Manuel II. Será uma estrutura transparente, em vidro, que se encontra pormenorizada no projeto de arquitetura (consultar Memória Descritiva e Justificativa do TOMO 1A.1 - Arquitetura Estação Manuel Leão, constante do Anexo 2.7.1 - Estação Manuel Leão do Volume 3 - Anexos, e peças desenhadas constantes do ponto I.7.1 - Estação Manuel Leão do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico).

Caminhos pedonais

Propõe-se caminho pedonal em lajes de betão a partir do centro do anfiteatro e pela zona do relvado. Este caminho irá bifurcar para novo acesso ao caminho principal e um desvio diretamente para a escadaria sul. Estas lajes de betão terão as dimensões de 3x3 m.

Haverá o caminho de base reforçado para eventual acesso de veículo pesado ao centro do anfiteatro também em lajes de betão. Estas apresentam dimensão de 4x4 m.

Escadaria sul

A escadaria sul será enquadrada por uma zona verde.

Escadaria norte

Nos acessos da escadaria norte, as escadas fixas e as escadas mecânicas encontram-se em diferentes localizações:

- Escadaria fixa incluída numa pequena área verde com acesso à Vereda 1 da R. D. Manuel II;
- Escadaria mecânica que emerge no passeio que acompanha o muro da escola. Aqui no seu troço final, e como forma de vencer a diferença de cotas para a R. Conceição Fernandes, uns degraus suaves permitem o acesso.

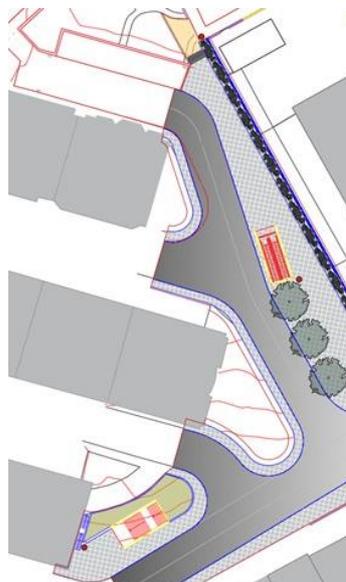


Figura 4.14 - Pormenor da intervenção junto à escadaria norte da futura Estação Manuel Leão

Área verde na R. D. Manuel II

Pela existência do novo troço da R. D. Manuel II, o espaço compreendido entre o mesmo e o muro da Escola Básica Soares dos Reis, apresenta uma área expectante. Desta forma, é proposta a criação de um canteiro com espécies arbustivas e herbáceas.

Estação Hospital Santos Silva/Parque de Estacionamento

A intervenção a que respeita o presente capítulo abrange a área envolvente da Estação Hospital Santos Silva. Inclui o troço da R. Conceição Fernandes desde o cruzamento com a R. Prof. Egas

Moniz e a R. São Bartolomeu até à rotunda para a R. Salgueiro Maia. Afeta ainda o troço inicial da Alameda do Monte da Virgem no entroncamento com a R. Conceição Fernandes.

A intervenção consiste na reformulação do espaço público e na remodelação das infraestruturas e equipamentos com o objetivo de valorizar a qualidade do espaço urbano.

Em termos conceptuais da intervenção paisagística, a proposta segue como princípios os seguintes:

- Manutenção das características visuais da zona reforçando os enfiamentos visuais mais interessantes;
- Introdução de medidas que contribuam para diminuir a presença dos volumes edificados envolventes;
- Uso de elementos arbóreos como forma de ensombramento, redução de poeiras no ar, renovação de oxigénio e todos os outros benefícios da inclusão de árvores em meio urbano;
- Favorecimento da relação pedonal entre o estacionamento e o complexo hospitalar;
- Minimização do impacto do novo estacionamento e a mancha verde existente até ao Observatório Astronómico;
- Definição dos acessos e circulação interna do novo estacionamento automóvel;
- Reestruturação do sistema urbano na perspetiva do equilíbrio territorial;
- Garantir níveis elevados de preservação dos valores ambientais e paisagísticos;
- Melhoria das acessibilidades e estacionamento.

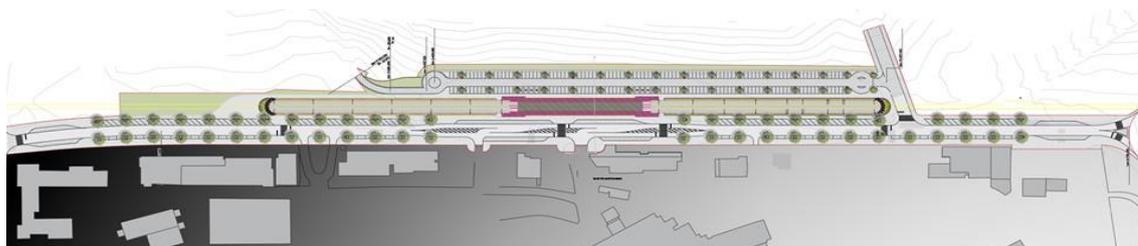


Figura 4.15 - Plano geral de intervenção

Os espaços estruturam-se em parque de estacionamento automóvel, envolvente das trincheiras, R. Conceição Fernandes, Alameda do Monte da Virgem. As soluções previstas para cada um dos espaços são apresentadas seguidamente.

Parque de estacionamento automóvel

O atual parque de estacionamento irá sofrer um ligeiro acréscimo no sentido do Observatório Astronómico, passando a situar-se a uma cota inferior, exatamente ao nível da R. Conceição Fernandes. Irá recuar em direção ao Observatório Astronómico decorrente da existência do canal metro.

A diferença de cotas entre o nível do futuro parque de estacionamento e o terreno adjacente pertença do Observatório Astronómico será vencida pela construção de um muro de betão de altura variável ao longo do parque. Este muro pretende realizar uma integração paisagística naturalizada, adotando-se, para isso, a plantação de trepadeiras na base do muro e fixas ao mesmo por sistema próprio, conseguindo-se o efeito de parede verde.

A área de estacionamento prevê dois pontos de entrada: um deles realizado no restabelecimento da Alameda do Monte da Virgem; o outro, a partir do restabelecimento da R. S. Tiago.

Prevê-se a circulação nos espaços exteriores e acessos diversos (cais da estação, passeios e estacionamento automóvel) de forma confortável e segura, para utilizadores de mobilidade reduzida ou condicionada, conforme estipulado no Decreto-lei 163/2006, de 8 de agosto.

O parqueamento contempla 186 lugares de estacionamento, acrescido de 10 lugares para utentes de mobilidade reduzida.

Os lugares encontram-se distribuídos na perpendicular, intervalados com uma caldeira que acompanha todo o comprimento do estacionamento com 0,80 m de largura. Esta caldeira é revestida a cubos de granito cinza Montemuro de 0,11x0,11x0,11 m.

Toda a área de estacionamento é arborizada. A altura das copas das árvores propostas pretende minimizar o impacto do muro adjacente, contribuindo para uma uniformidade de leitura da paisagem, num contínuo vegetal.

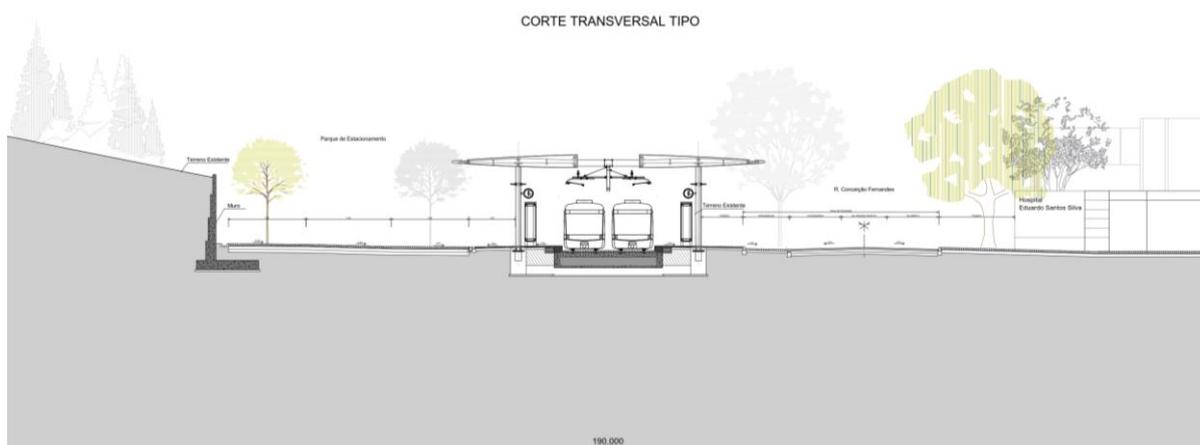


Figura 4.16 - Corte transversal tipo do parque de estacionamento-R. Conceição Fernandes

Envoltente das trincheiras

Parte do troço da linha do Metro à superfície será em trincheira nesta zona em estudo, sendo as laterais destas trincheiras contempladas com áreas de canteiro. Aqui propõe-se a colocação de vegetação arbustiva, subarbustiva e herbácea.

A área de canteiro acompanha o muro da trincheira com uma largura de 1,5 m. Nos extremos, estes canteiros são alargados, conforme figura seguinte.

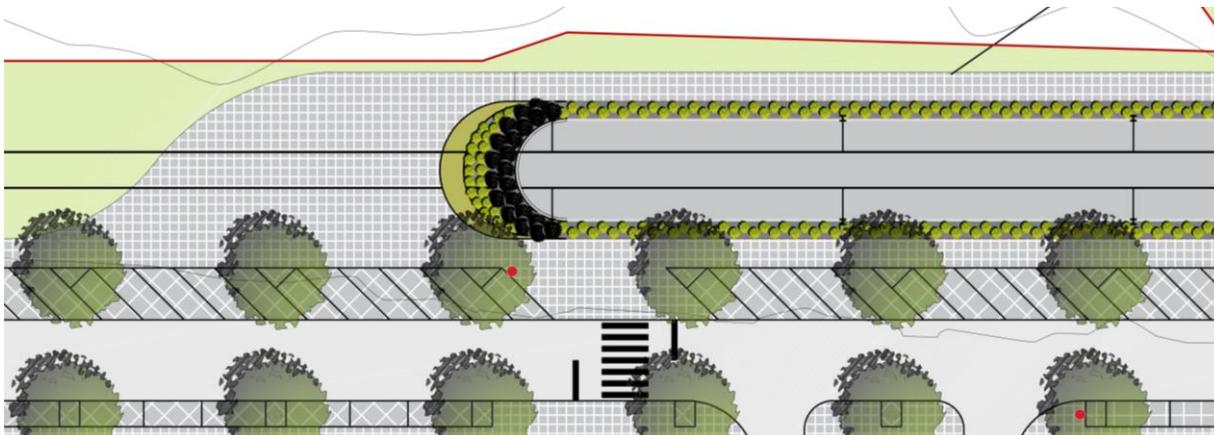


Figura 4.17 - Pormenor da zona da trincheira

R. Conceição Fernandes

A R. Conceição Fernandes é uma via estruturante na malha urbana de Vila Nova de Gaia, inserida numa ocupação consistente e que dispõe de infraestruturas urbanísticas, equipamentos e serviços que garantem um papel polarizador do território.

Esta via de trânsito local deverá ser compatível com o atravessamento pedonal próprio de uma zona urbana muito vivenciada por se encontrar adjacente a um grande centro hospitalar (Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho). Esta urbanidade é atualmente apoiada pela existência de um extenso parque de estacionamento automóvel, fronteiro à unidade de saúde.

A proposta de intervenção passa pela plantação de árvores de maior porte, caducifólias, que possam promover sombra no verão e permitam a passagem dos raios solares no período do inverno.

Por questões fitossanitárias, é proposta a alternância de diferentes espécies nos arruamentos.

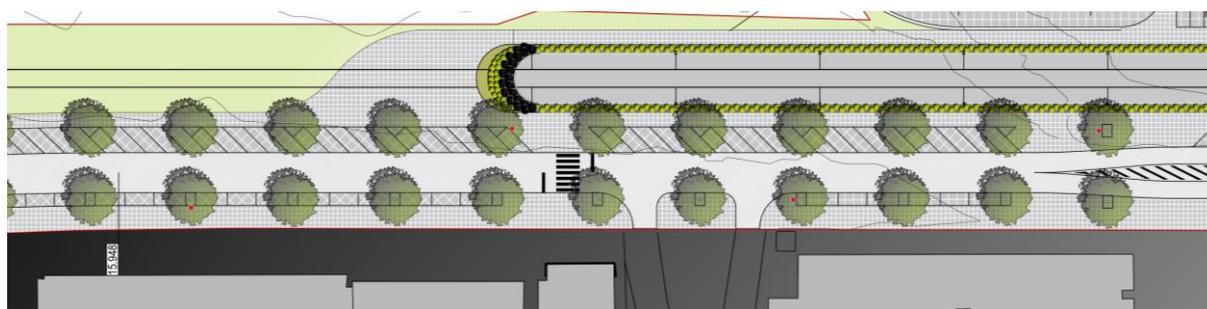


Figura 4.18 - Pormenor das plantações propostas na R. Conceição Fernandes

As árvores são implantadas em caldeira. Nalguns casos as caldeiras serão retangulares e as dimensões de 2,00x1,00 m, noutros casos uma forma triangular decorrente dos lugares de estacionamento, conforme peças desenhadas, mas sempre com uma área mínima de 2m². São rematadas por lancil metálico em aço galvanizado e cobertas com cubos de granito cinza Montemuro 0,11x0,11x0,11 m.

Para a pormenorização da rodovia e estacionamento da R. Conceição Fernandes, consultar Memória descritiva do TOMO 7 - Rodovia do Projeto de Execução, incluída no **Anexo 2.3 - Restabelecimentos do Volume 3 - Anexos**, bem como as peças desenhadas constantes do **Anexo I.3 - Restabelecimentos do Volume 4 - Anexo Cartográfico**, nomeadamente perfis transversais tipo (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107102-03), planta e perfil (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107203-02 a 107205-02), terraplenagens (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107304-02 a 107306-02, e 107404-02 a 107407-02), pavimentação (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107502-02), planta de pormenor (P-PR-PS-3300-RO-DS-LAG-107702-00), sinalização (P-PR-PS-3300-SX-DS-LAG-107002-03) e drenagem pluvial (P-PR-PS-3300-DR-DS-LAG-107002-02, 107014-02 e 107016-02).

Alameda do Monte da Virgem

O troço inicial da Alameda do Monte da Virgem irá permitir um dos acessos ao parque de estacionamento. Para que isso aconteça, parte das caldeiras existentes desse lado da alameda irão ser suprimidas. Algumas encontram-se vazias.

Estação de Vila D'Este

A solução preconizada em projeto de execução para a estação de Vila d'Este, passa por modificações a nível da morfologia do existente.

A plataforma da estação irá ser colocada a uma cota superior à da R. Salgueiro Maia, sendo os últimos lances da escadaria existente absorvidos pela plataforma e acesso.

Dado que parte da plataforma obrigará a modelação do terreno e implicará a escavação parcial do talude existente, este terá de ser reformulado na sua pendente. Assim, e de forma a que a estabilização dos novos taludes seja garantida, haverá lugar ao surgimento de uma banqueteta intermédia, por forma a que a pendente dos novos taludes não ultrapasse a razão 1/1,5 (V/H). Nesta banqueteta é contemplada uma caleira para drenagem pluvial. Os taludes serão posteriormente revestidos por vegetação herbáceo-arbustiva pela projeção de mistura por hidrossementeira.

A plataforma ficará adossada a um muro de suporte do talude.

A escadaria existente será substituída por nova escadaria, com seis lances de degraus em blocos de betão. Cada patamar será pavimentado com cubos de granito 0,05x0,05x0,05 m.

Na R. Salgueiro Maia são contemplados 15 lugares de estacionamento automóvel em linha.

Haverá ainda o complemento com vegetação e mobiliário urbano.

Esta nova estação será uma estação terminal.

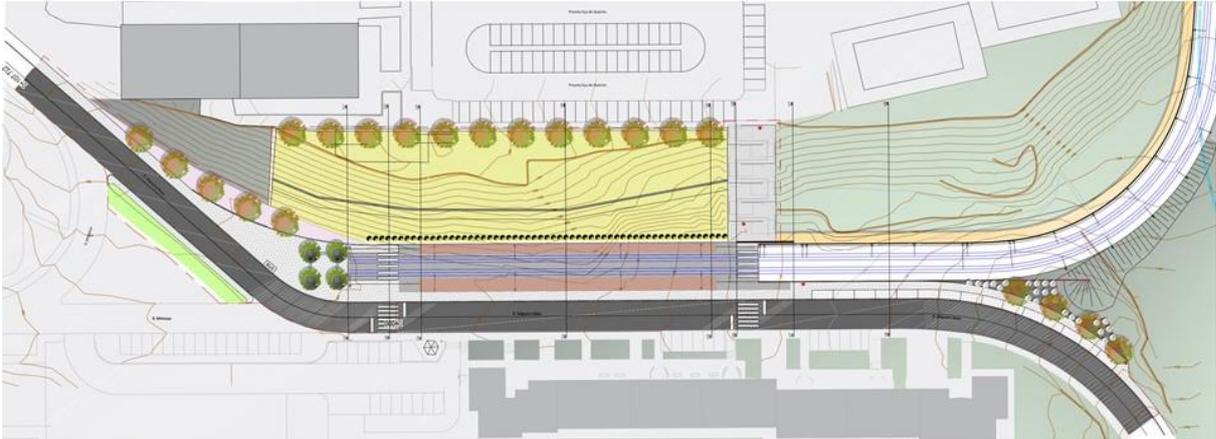


Figura 4.19 - Plano geral de proposta de intervenção para a estação de Vila d'Este

4.6.12 Elemento 12

12. Solução de projeto para o troço em curva, que antecede a Estação de Vila d'Este, no que se refere à redução da expressão dos taludes.

A solução de traçado foi modificada de forma a melhorar a inserção da infraestrutura ferroviária no terreno, contribuindo para um melhor ordenamento do território e menor afetação do talude sobre a Rua General Humberto Delgado (ver desenho P-PR-PS-3300-TR-DS-LAG-103109-02 constante do Anexo I.1 - Ferrovia-Traçado do Volume 4 - Anexo Cartográfico).

Ainda assim, a solução encontrada obrigou à execução de um muro para reduzir o talude de aterro resultante, tendo-se considerado um muro de gabiões para o efeito.

4.6.13 Elemento 13

13. Projeto de recuperação da escadaria existente junto à Estação de Vila d'Este.

Relativamente às escadas existentes em Vila D'Este, prevê-se a sua total demolição, conforme os projetos de arquitetura e de arquitetura paisagista da Estação de Vila D'Este (ver desenho P-PR-PS-3306-AE-DS-LAG-101001-05, constante do ponto I.7.3 - Estação Vila D'Este do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico).

A subida da cota do seu patamar inferior, junto à futura estação, o seu adiantado estado de degradação, aliado a um desenho e dimensões ergonomicamente desatualizados, obrigam a uma nova solução para esta infraestrutura de acessibilidade, patente no Projeto de Arquitetura Paisagista.

4.6.14 Elemento 14

14. Estudo dos impactes do projeto de iluminação da Estação Hospital Santos Silva e das ondas radioelétricas resultantes da fase de exploração sobre o Observatório Astronómico “Professor Manuel de Barros” (Monumento de Interesse Público), o qual deve ser elaborado em articulação com a Universidade do Porto.

Na iluminação do Parque de Estacionamento, o projeto prevê a instalação de colunas de 10 m e luminárias de tecnologia led, com temperatura de cor neutra (4.000 K) e lentes de tipo apropriado. Trata-se exatamente da mesma solução que está instalada na iluminação pública na Rua Conceição Fernandes. Portanto é uma solução já utilizada e testada no local, sem consequências conhecidas sobre o Observatório. Também é uma solução bastante mais favorável para os possíveis impactes, do que aquela que atualmente existe no parque de estacionamento existente (colunas de 12 ou 14 m e projetores com lâmpadas de SAP).

Relativamente aos efeitos das ondas radioelétricas resultantes da fase de exploração não se prevê que as mesmas possam afetar o funcionamento do Observatório Astronómico “Professor Manuel de Barros”. De facto, estando o canal ferroviário da futura expansão da Rede da Metro do Porto na zona do Observatório Astronómico do Monte da Virgem a mais de 170 metros de distância desta instalação, não se prevê qualquer afetação por Interferência Eletromagnética (EMI) gerada pelos cabos elétrico de alimentação em Média Tensão até pelas características das proteções (bainhas) desses cabos, que limitam essa interferência a distância de um ou poucos metros.

A Memória Descritiva do TOMO 11C - Alimentação Elétrica em Baixa Tensão, Iluminação e Força Motriz consta do **Anexo 2.12 - Iluminação do Volume 3 - Anexos**, apresentando-se no **Anexo I.10 - Iluminação do Volume 4 - Anexo Cartográfico** a solução de projeto de execução da Iluminação para a Estação HSS (P-PR-PS-3304-BT-DS-LAG-111081-02), bem como, numa envolvente mais alargada, para o troço entre o km 2+100 e km 2+300 e troço entre km 2+400 e km 2+650 (P-PR-PS-3305-BT-DS-LAG-111087-01) e para o PMO (P-PR-PS-3320-BT-DS-LAG-111120-02 e 111121-03).

4.6.15 Elemento 15

15. Projetos finais de integração paisagística para a Estação de Manuel Leão, Estação do Hospital Santos Silva, Parque de Estacionamento, Acessos na Envolvente do Parque de Materiais, Parque de Materiais, troço em curva e Estação de Vila d'Este.

Estes projetos, a desenvolver com detalhe equivalente a projeto de execução, devem seguir as seguintes orientações:

- *Incluir todas as peças escritas e desenhadas necessárias à sua compreensão e execução;*
- *Considera-se incluído nas peças escritas a memória descritiva, caderno de encargos, mapa de quantidades, plano de manutenção;*
- *Nas peças desenhadas, devem incluir-se o Plano Geral, o Plano de Plantações e de Sementeiras, bem como todos os pormenores necessários à sua correta execução;*
- *Acomodar o mais possível os exemplares arbóreos existentes;*

- *Privilegiar o recurso a vegetação autóctone;*
- *Apresentar as propostas dos pavimentos, muros e mobiliário urbano;*
- *Prever os respetivos sistemas de rega.*

No **Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 - Anexos** é incluído o Projeto de Integração Paisagística, nomeadamente a respetiva Memória Descritiva, assim como com as Condições Técnicas Especiais a cumprir pelo empreiteiro geral. As peças desenhadas do Projeto de Integração Paisagista constam do **Anexo I.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico**.

Fazem parte integrante do Caderno de Encargos / Condições Técnicas Especiais (CE/CTE) elaborados todos os fornecimentos, trabalhos e o seu modo de execução, descritos nas listas de preços, mapas de quantidades e peças desenhadas, que o empreiteiro se obriga a cumprir na íntegra.

De acordo com o CE/CTE:

- O empreiteiro deverá inteirar-se no local da obra e junto da Fiscalização do volume e natureza dos trabalhos a executar, não sendo portanto atendidas quaisquer reclamações baseadas no desconhecimento ou falta de previsão dos mesmos.
- Dever-se-ão seguir as prescrições constantes no Tomo 22.A - P-PR-PS-3300-GE-ET-LAG-122001-00 referentes às Especificações Técnicas Gerais.
- Na aplicação do material vegetal proposto em toda a área de projeto, deverão ser seguidas as normas descritas no “Regulamento de Espaços Verdes do Concelho de Vila Nova de Gaia” nº435/2010, publicado no Diário da República, Série II de 12 de Maio de 2010, bem como as “Normas Técnicas para a Construção e Manutenção de Espaços Verdes do Concelho de Vila Nova de Gaia”.

Todas as plantas a utilizar deverão ser exemplares novos, fitopatologicamente sãos, bem conformados, sem raízes mortas ou deterioradas, e devem possuir desenvolvimento compatível com a espécie a que pertencem.

- Dever-se-á ainda contar com a execução dos trabalhos e fornecimentos que, embora não explicitamente descritos no Caderno Técnico de Encargos, sejam necessários ao bom acabamento da obra.
- Transportes, cargas, descargas e armazenamentos realizados de modo a evitar a mistura de materiais diferentes, bem como a conservação e todos os encargos inerentes, serão por conta do empreiteiro.
- Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados com toda a solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de construir. Entre diversos processos de construção que porventura possam ser aplicados, deve ser sempre escolhido aquele que conduz a maior garantia de duração e acabamento.

Tendo em conta que se trata de um projeto linear, em meio urbano, as áreas alvo de recuperação paisagística são limitadas e sobretudo relativas às seguintes áreas:

- Estação Manuel Leão
- Poço de Ventilação e Emergência

- Estação Hospital Santos Silva
- Parque de Material e Oficinas
- Troço à superfície (PK 2+671,5 a Vila D'Este)
- Estação de Vila D'Este
- Restabelecimentos

Acomodar o mais possível os exemplares arbóreos existentes

Para os novos espaços foram selecionadas espécies concordantes com a solução paisagística proposta para cada frente de intervenção e compatíveis com a região biogeográfica.

Tendo em conta que a área a intervencionar se insere em áreas sem significativo interesse ecológico, são os sobreiros a espécie que releva interesse em termos de gestão arbórea.

O levantamento dos sobreiros e a sua completa caracterização foram realizados, de modo a permitir adequadas soluções de gestão, tendo em conta a exigência do respetivo habitat e que não é fácil o seu transplante, sendo que esta operação teria de ser concretizada por duas vezes (em vez de uma só), porque diferida no tempo (início e fim da empreitada com a recuperação paisagística das áreas intervencionadas).

Deste modo, são utilizados novos exemplares nos projetos de integração paisagística, sendo os sobreiros alvo de uma solução específica ajustada de transplante que tem em conta as condições exigentes do respetivo habitat e o cumprimento da medida compensatória específica.

Privilegiar o recurso a vegetação autóctone

Os exemplares a utilizar têm em conta a função do espaço urbano a que se destinam e, como tal, serão também utilizadas algumas espécies de jardim, sempre em conformidade com as normas descritas no “Regulamento de Espaços Verdes do Concelho de Vila Nova de Gaia” nº435/2010, publicado no Diário da República, Série II de 12 de maio de 2010, bem como as “Normas Técnicas para a Construção e Manutenção de Espaços Verdes do Concelho de Vila Nova de Gaia”.

As espécies a utilizar em cada espaço e solução encontram-se discriminadas, para cada estrato, na memória descritiva de cada um dos espaços alvo de projeto de integração paisagística (ver **Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 - Anexos**).

Para cada área são indicadas as árvores existentes a manter e a remover.

Apresentar as propostas dos pavimentos, muros e mobiliário urbano

Prever os respetivos sistemas de rega

Todos os espaços alvo de projeto de integração paisagística articularam-se de modo estreito com as respetivas soluções de arquitetura, tendo ambas sido pensadas à configuração do espaço, seu enquadramento e função, tendo como objetivo potenciar a qualidade do espaço urbano em que se inserem.

No dimensionamento dos espaços verdes do presente projeto, preferencialmente optou-se por espécies que são perfeitamente adaptadas ao clima da região, sendo as necessidades hídricas francamente reduzidas. No entanto, são contemplados espaços cujo interesse ornamental e paisagístico justifica um cuidado maior no aporte hídrico às espécies vegetais escolhidas. Desta

forma, é proposta a rega de alguns espaços, preferencialmente rega localizada (ver elementos do Projeto de Integração Paisagística no **Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 - Anexos** e peças desenhadas constantes do **Anexo I.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico** referentes à tipologia de rega da Estação ML (P-PR-PS-3302-PG-DS-LAG-101007-01 e 101008-01) e Estação HSS (P-PR-PS-3304-PG-DS-LAG-101015-02 a 101018-02), bem como plano de rega do PVE (P-PR-PS-3303-PG-DS-LAG-101005-00)).

Seguidamente apresentam-se as propostas dos pavimentos, muros e mobiliário urbano e sistemas de rega para os principais espaços: Estação Manuel Leão, Estação Hospital Santos Silva, Parque de Material e Oficinas, e Estação de Vila D'Este.

Estação Manuel Leão

- *Sistema de pavimentos*

À semelhança da proposta para outros troços do presente projeto, a área pedonal de passeio será revestida a pavimento em cubos de granito cinza (0.05x0.05 m) e as áreas de estacionamento automóvel serão revestidas com cubos de granito cinza de 0.11x0.11 m.

- *Mobiliário urbano*

São propostas algumas papeleiras em todo o espaço de intervenção.

- *Sistemas de rega*

Instalação de um sistema de rega automático pela facilidade de manutenção, bem como na preocupação da minimização das perdas de água, sendo proposta rega por aspersão e rega localizada.

A rega por aspersão far-se-á na zona de relvado pela colocação de aspersores de médio alcance. Quanto à rega do relvado dos patamares do anfiteatro, dada a dimensão dos mesmos, opta-se pela escolha de rega localizada enterrada com sistema de escudo de cobre de forma a afastar o crescimento das raízes dos gotejadores enterrados.

As áreas de canteiro com herbáceas e arbustos, bem como a zona de sebes, terão outro tipo de emissores para a dotação das necessidades hídricas, sendo a rega realizada por um sistema gota-a-gota.

Estação Hospital Santos Silva

- *Sistema de pavimentos*

Para cumprir o objetivo estratégico da unidade de projeto e da relação com o tecido existente, procurou-se uma pavimentação que correspondesse à maioria da área pedonal, de forma a alargar a zona pedonal e simbolizando assim uma convivência da zona de estacionamento e viária, devolvendo-a ao peão. Desta forma, toda a área de estacionamento é de nível com a cota da R. Conceição Fernandes. Haverá lugar às devidas pendentes por questões de drenagem dos pavimentos. Todas as áreas verdes serão delimitadas por um lancil em aço galvanizado de 8 mm assente em massame de betão.

- *Mobiliário urbano*

O mobiliário urbano proposto pretende privilegiar a aproximação ao uso dos materiais e equipamentos que se integrem visualmente com o ambiente. Caracteriza-se por apresentar linhas suaves e características estéticas agradáveis. A solução preconizada tem em linha de conta os diversos problemas de integração que o mobiliário urbano enfrenta na sua implantação, nomeadamente degradação acelerada por exposição à intempérie e a eventuais atos de vandalismo. Optou-se pela escolha de materiais que demonstram solidez, durabilidade e proximidade com os cidadãos e de design atual, nomeadamente para papeleiras e a iluminação (esta em processo independente).

- *Sistemas de rega*

Instalação de um sistema de rega automático, no caso pelo método de rega localizada.

A conceção do sistema de rega teve por base o plano de plantação proposto para a área e visou a cobertura total da área a regar, bem como a garantia do bom desenvolvimento das espécies a instalar.

Nas áreas de canteiro é proposta a rega com Tubo PEAD com gotejadores integrados em linha com espaçamento 50 cm tipo Dripline RB da Rain Bird, ou equivalente. Para as árvores em caldeira propõe-se um sistema de rega radicular com brotadores autocompensantes tipo RWS da Rain Bird, ou equivalente.

Parque de Material e Oficinas

- *Sistema de pavimentos*

A área do Parque de Material e Oficinas (PMO) tem cerca de 3,7 hectares. Desta superfície pode considerar-se permeável (área de infiltração) o conjunto de todas as áreas verdes de sementeiras (hidrossementeira e prado) e canteiro que perfazem uma área equivalente a 2,06 hectares, o que equivale a 55,7% da área do PMO.

Na superfície não impermeabilizada será realizada a aplicação de material vegetal de diferentes estratos. Desta forma, contabilizam-se áreas de taludes de aterro e de escavação que serão sujeitos à aplicação de revestimento vegetal por hidrossementeira. Toda a envolvente do PMO terá uma cortina arbórea, a qual contribui também para a estabilização de taludes.

Para além da pavimentação da área pedonal junto ao edifício social, com cubos de granito cinza Montemuro 0,05x0,05x0,05m, e da presença dos restantes edifícios da portaria, lavagem, oficina, SEP e armazéns e da estação de serviço, a área de estacionamento para o material circulante da Metro do Porto terá um sistema de Via Embebida, em conformidade com os normativos nacionais e europeus (EN - Track Applications) aplicáveis.

- *Sistemas de rega*

O sistema de rega proposto fundamenta-se no método de rega localizada, com Tubo PEAD com gotejadores integrados em linha com espaçamento 50cm tipo Dripline RB da Rain Bird, ou equivalente. A escolha dos emissores de rega teve por base o plano de plantação proposto.

O cálculo hidráulico e dimensionamento do sistema de rega são apresentados no projeto da especialidade no Tomo 10 - Abastecimento e Drenagem.

Estação de Vila D'Este

- *Sistema de pavimentos*

Após a saída da escadaria, o pavimento será de nível até à plataforma da estação. A solução escolhida é em cubos de granito cinza Montemuro de 0.05x0.05x0.05 m, à semelhança do pavimento da plataforma.

4.6.16 Elemento 16

16. Identificação dos locais de implantação de estaleiros, dos locais de depósito temporário e definitivo de terras, de acessos à obra e de todas as outras áreas de apoio à obra, privilegiando a ocupação de áreas que serão afetadas pela construção do projeto. Neste âmbito deve ainda ser identificada a necessidade de existência ou não de estaleiro social.

A localização dos estaleiros, áreas de ocupação temporária para apoio à obra e seus acessos, encontram-se representados no projeto específico "Ocupações Temporárias" do Tomo 15A, para o qual contribuiram todos os projetistas envolvidos de acordo com cada uma das especialidades.

A implantação concreta de estaleiros será realizada pelo empreiteiro.

Não foram estudados locais para depósito temporário ou definitivo de terras, tendo sido prevista, no entanto, a reutilização de materiais provenientes das escavações com características adequadas para aplicação em aterro.

4.6.17 Elemento 17

17. Indicação do número de veículos/dia necessários para transporte de:

- Terras a levar a depósito e respetivos percursos e periodicidade;*
- Materiais para a obra, respetiva periodicidade e percursos.*

A indicação do número de veículos/dia necessários ao transporte de terras e respetivos percursos (função de origem/destino) e periodicidade, assim como dos materiais a transportar para obra e suas origens depende de um conjunto de variáveis que não podem ser definidas pelos consultores de ambiente ou mesmo pelos projetistas, mas sim pelos empreiteiros envolvidos, a par da Metro do Porto e da Fiscalização.

4.6.18 Elemento 18

18. Resultados da articulação do proponente com a Câmara Municipal, as Juntas de Freguesia, os Centros de Emprego e as Associações Empresariais, de modo a contribuir para a retenção de valor no concelho, em particular, no sentido de promover o emprego, nomeadamente junto das populações mais carenciadas, tendo em vista proporcionar o máximo de benefícios com o projeto. Neste contexto, deve ser indicado o volume de mão-de-obra empregue ao longo da fase de construção, por tipo de obra e explicitar as medidas que resultem da referida articulação.

No processo de Concurso, não ficou nada condicionado relativamente a este aspeto atendendo a que, conforme evidenciado pelo proponente, ao abrigo da liberdade de pessoas, bens e serviços,

pelo menos dentro da UE, o Empreiteiro tem liberdade de escolha, não devendo preterir cidadãos do Espaço Schengen em relação às populações locais.

4.6.19 Elemento 19

19. Resultados da articulação do proponente com as Juntas de Freguesias, proprietários e residentes das áreas afetadas, de modo a encontrar as melhores soluções para minimizar a afetação da qualidade e amenidade dos espaços residenciais e comerciais.

Tendo em vista a importância da comunicação para uma correta informação dos cidadãos e agentes potencialmente afetados por cada frente de obra, o Gabinete de Comunicação da Metro do Porto tem em preparação um Plano de Comunicação para a empreitada da Extensão da Linha Amarela (D) até Vila D'Este. Seguidamente é apresentado um alinhamento para esse plano de comunicação, considerando:

- Estratégia e Princípios de Comunicação
- Objetivos e Público-Alvo
- Mensagem
- Ações de Comunicação

Plano de Comunicação - Prolongamento da Linha Amarela (D), da rede do Metro do Porto

Estratégia e Princípios de Comunicação

A estratégia de Comunicação do projeto de prolongamento da Linha Amarela (D) entre a Estação de Santo Ovídio e Vila d'Este visa estimular e consolidar uma relação de confiança e de proximidade entre a Metro do Porto e a comunidade (o concelho de Vila Nova de Gaia e a Área Metropolitana, no seu todo), estimulando a informação, o contacto e o envolvimento de setores alargados da população com a expansão da rede e fomentando os sentimentos de pertença e de orgulho que estão tipicamente associados à identidade Metro do Porto. A prossecução desta estratégia assenta nos princípios assumidos na execução de frentes de obra em meio urbano: objetividade, abertura, transparência e exigência.

Objetivos e Público-Alvo

Os objetivos de Comunicação para esta obra visam garantir a informação antecipada e regular de todas as partes interessadas - designadamente instituições, moradores e estabelecimentos comerciais -, um acompanhamento de proximidade, a consolidação das melhores condições de segurança de execução e a minimização dos impactos sentidos no terreno.

Para além dos moradores, instituições e estabelecimentos, o público-alvo das ações de Comunicação considera de forma muito especial a informação ao nível da via pública. Tratando-se de uma obra com cerca de 3 quilómetros de extensão e que provocará fortes limitações à circulação rodoviária numa zona densamente povoada do centro da cidade de Vila Nova de Gaia - entre a Rotunda de Santo Ovídio, a Rua Conceição Fernandes e a urbanização de Vila d'Este, entende-se como prioritário manter os automobilistas, bem como os utilizadores e os operadores de transportes públicos rodoviários, clara e permanentemente informados quanto aos condicionamentos de trânsito e às alternativas disponíveis.

Numa perspetiva mais abrangente e de natureza mais comercial, a Metro do Porto Tem a preocupação de manter a par dos trabalhos de alargamento da rede todos os clientes e os potenciais clientes do sistema do Metro. Aqui se inclui, ainda que de uma forma mais geral, toda a população residente no território da Área Metropolitana do Porto.

Mensagem

Para além de uma mensagem genérica de assinatura do prolongamento da Linha Amarela (D), presente em todas as ações a levar a cabo, cada momento de Comunicação estará também associado à abertura/desenvolvimento de uma nova fase de obra e, sendo o caso, à introdução de novos desvios de trânsito. Numa fase final de obra, sobretudo a partir do momento em que se iniciarem os testes de circulação dos veículos e arrancou o período de marcha em vazio, a comunicação será essencialmente promocional deste novo serviço de transporte público.

Ações de Comunicação

Está considerado um conjunto de ferramentas de Comunicação que se agrupam, basicamente, em três grandes áreas:

Relações Públicas

Contacto direto com as principais instituições e empresas existentes na zona de obra, prestando informação antecipada dos trabalhos que executaremos e do respetivo cronograma e criando empatia e canais diretos de Comunicação, que venham facilitar a rápida e pronta intervenção perante qualquer problema. Durante a empreitada, serão desenvolvidas ações de contacto direto com moradores e estabelecimentos, também nos casos em que forem apresentadas reclamações de obra, desencadeando-se, a partir daqui, os necessários mecanismos corretivos. Algumas ações previstas:

- **Sessões de Esclarecimento** - em articulação com a Câmara Municipal e com as Juntas de Freguesia, a Metro do Porto levará a cabo um conjunto de sessões públicas (uma por estação) de apresentação do projeto e do cronograma da obra junto de moradores e comerciantes da área envolvente. Estas ações devem decorrer com pouca antecedência face ao arranque da obra e envolver, além dos técnicos da Metro do Porto também agentes do empreiteiro e da fiscalização.
- **Visitas à obra** - no decurso da empreitada, iremos promover, quando tal se revelar oportuno/adequado, visitas à obra de construção das estações com, mais do que o público em geral, com moradores na zona envolvente a cada uma delas.
- **InstaMetro** - Instalação de aberturas nos tapumes de cada frente de construção onde tal seja possível que funcionarão como janelas para a obra, através das quais os cidadãos podem observar e fotografar o desenvolvimento da empreitada.
- **Concurso de ideias e decoração das frentes de obra** - Lançamento de concurso de ideias aberto (a qualquer pessoa, envolvendo também artistas, designers e publicitários), atribuindo um prémio pecuniário ao(s) vencedor(es), para seleção da imagem oficial da frente de obra e posterior aplicação nas frentes de obra e na decoração de um veículo da frota. Ativação de parceiros Metro do Porto para integrarem o júri deste concurso - Fundação de Serralves, Bienal do Design, Casa da Arquitetura, entre outros possíveis.
- **O Comércio de Gaia** - Ação de incentivo aos estabelecimentos comerciais tradicionais (cafés, restaurantes, lojas, etc.) situados na envolvente de cada nova estação, promovendo

publicitariamente, de forma totalmente gratuita, os seus serviços nos canais de Comunicação da Metro do Porto (*site*, facebook, mapas e Metro TV).

Comunicação online, impressa e outdoor

Antes e durante as várias fases de obras serão disponibilizadas informações regulares quanto à natureza e cronograma dos trabalhos, bem como a respeito dos condicionamentos e desvios de trânsito impostos em cada fase da empreitada.

- **Canais web da Metro do Porto** - colocação online de informação atualizada acerca de programa geral da empreitada e sobre cada uma das várias frentes obra, eventualmente com a ligação a webcams instaladas em cada uma delas. Atualização da informação no *site*, na app e numa página de facebook oficial exclusivamente dedicada à expansão da rede.
- **Outdoors** - essencialmente vocacionados para comunicar com o público automobilista estas peças serão colocadas na zona de obra - informando dos condicionamentos rodoviários e de alternativas de circulação. Nos principais acessos ao centro da cidade e durante o período de maiores restrições serão igualmente instalados *outdoors*, dando conta das limitações existentes e dissuadindo os automobilistas de acederem a zona mais central.
- **Imprensa** - estabelecimento de acordos com os principais meios locais - Jornal de Notícias e Público - para instituição de um plano de acompanhamento, numa base de regularidade mensal, do projeto e da obra, divulgando informação editorial, fotográfica, infográfica e em formato vídeo acerca do seu desenvolvimento quer em suporte *online*, nos seus *sites*, quer em papel, ficando todos os conteúdos disponíveis para utilização pela Metro do Porto.

Assessoria de Imprensa

Antes, durante e após a realização da obra - incluindo as suas principais fases - a Metro do Porto promoverá a publicação de notícias, entrevistas, reportagens e trabalhos alargados nos órgãos de comunicação nacionais e locais, reportando o desenvolvimento do projeto.

- **Briefing Mensal (Visitas de Imprensa)** - realização de um programa de visitas mensais da Comunicação Social à obra - a uma das suas frentes em concreto - acompanhada da Comissão Executiva e de técnicos e/ou convidados, para efeitos de atualização de informação sobre o desenvolvimento da empreitada, especificamente quanto à frente visitada e no seu conjunto.

Numa perspetiva proativa, está ainda prevista a reedição da revista INFOMETRO e sessões de esclarecimento/visitas à obra com moradores e outras partes interessadas.

Está também prevista a utilização da estrutura da Metro do Porto para receção das reclamações/pedidos de informação.

Por fim, a Metro do Porto promoveu e deu conhecimento dos projetos e do faseamento construtivo em reuniões tidas com os stakeholders, por exemplo, Confraria do Monte da Virgem, Centro Hospitalar Santos Silva e Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia.

E propõe-se a continuar a fazê-lo antes e durante o período de obra, fazendo aprovar os vários faseamentos e desvios para execução do projeto.

4.6.20 Elemento 20

20. Cronograma faseado da obra, desenvolvido em função dos resultados da articulação referida no ponto anterior e que garanta que as potenciais interferências têm a menor duração possível.

O Cronograma disponível em fase de projeto de execução para a implementação do projeto é o que se apresenta no **Anexo 2.9 - Plano de Trabalhos do Volume 3 - Anexos** deste RECAPE.

Além de uma imagem do Cronograma da obra em “Project” é apresentada a respetiva breve memória de suporte.

4.6.21 Elemento 21

21. Plano de circulação para cada restabelecimento, que demonstre que a mobilidade rodoviária foi assegurada, com a participação do município, das Juntas de Freguesia e dos diversos atores afetados, de modo a encontrar as melhores soluções para minimizar a afetação, especialmente para a afetação da Alameda do Monte da Virgem considerando os movimentos usuais de autocarros de excursão, bem como da Rua Conceição Fernandes, que constitui uma das principais ligações entre Santo Ovídio e Vila d'Este, quer para o transporte rodoviário coletivo como para o individual.

Os restabelecimentos das vias mencionadas correspondem à reposição da circulação rodoviária existente, ou seja, sem alterações.

Em fase de Estudo Prévio, a Alameda do Monte da Virgem foi restabelecida para a Rua Escultor Alves de Sousa e, dessa proposta, resultaria uma modificação de circulação, a qual não veio a ocorrer.

Caso esteja em causa a circulação provisória em fase de obra, então a descrição das soluções propostas pode ser observada no Tomo 15A - Plano de Ocupação - Ocupações Temporárias, onde se descrevem as condicionantes à circulação de cada uma das vias afetadas (**2. Ocupações Temporárias**) e as sugestões propostas para os desvios de trânsito correspondentes (**3. Desvios de Trânsito / Esquemas de Circulação**), constante do **Anexo 2.8 - Plano de Ocupação /Ocupações Temporárias do Volume 3 - Anexos** deste RECAPE.

Assinale-se que, para algumas das vias indicadas face à reduzida intervenção prevista no projeto, estas se encontram referenciadas nos trabalhos das vias principais. Tal é o caso da Alameda do Monte da Virgem e da Rua de S. Tiago em relação à Rua Conceição Fernandes e da Rua Padre Joaquim Faria em relação à Rua Heróis do Ultramar.

4.6.22 Elemento 22

22. Plano de circulação para a área sobre os ramos de acesso à autoestrada A1, afetada pela construção do viaduto, com a participação do município e dos diversos atores afetados, de modo a encontrar as melhores soluções para minimizar a afetação.

A afetação dos ramos da A1 ocorrerá durante a fase de construção do Projeto, sendo um impacto negativo, significativo, de média magnitude, provável, temporário, imediato, reversível, direto, local a regional, com limitações na circulação rodoviária na Av. da República e acessos à A1.

Relativamente ao Estudo Prévio e medidas de minimização definidas no EIA, salienta-se que já foi elaborado um Plano de Condicionamento de Circulação Rodoviária, Sinalização de Obra e de Desvio de Trânsito, indo ao encontro da DIA emitida (Elementos a Entregar, nº 22; nº 66), conforme Planta de Sinalização Temporária e Desvios de Trânsito - Viaduto Santo Ovídio (Desenhos P-PR-PS-3300-GE-DS-LAG-115111-02 a 115114-02 constantes do **Anexo I.8 - Plano de Ocupação / Ocupações Temporárias do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

No Caderno de Encargos para a execução da obra deverá constar que qualquer afetação da A1 e implementação das medidas do respetivo plano deverá ser previamente concertada entre o empreiteiro e as entidades municipais competentes, o concessionário da A1 e as forças de segurança, de modo a minimizar o risco de acidentes e a afetação da circulação, tendo em conta a sensibilidade dos ramos da A1 a afetar.

4.6.23 Elemento 23

23. Plano global para a área de afetação do encontro final do viaduto, transição e emboquilhamento que estabeleça uma adequada gestão dos diversos tipos de impactos e da aferição de medidas mitigadoras e compensatórias, com a participação do município e dos diversos atores afetados, residentes e proprietários, de modo a encontrar as melhores soluções. Este plano deve incidir também sobre as circulações em fase de obra e a definição de percursos alternativos.

Este plano global para a área de afetação do encontro final do viaduto, transição e emboquilhamento será apresentado pelo empreiteiro e enquadrar-se-á, para a fase de construção, no Plano de Gestão Ambiental da Obra (PGA) a solicitar ao Empreiteiro geral para o enquadramento ambiental de obra, o que se encontra refletido nas cláusulas administrativas do CE-CTE, ponto 3.9/ Anexo II, ponto 3, conforme especificado na resposta ao Elemento 33.

O PGA terá como objetivos o cumprimento de toda a legislação ambiental em vigor, as medidas de minimização que constam da DIA, os ajustamentos em fase de RECAPE e os programas globais de gestão por frente de obra, assim como os programas de monitorização aplicáveis à fase prévia à obra, à fase de obra ou com início nesta fase. Definirá ainda as necessárias responsabilidades para o efeito.

Serão ainda refletidos no plano a avaliação realizada em fase de RECAPE, nomeadamente para as componentes de:

- Ruído e de Vibrações na área de implantação do encontro final do viaduto, transição e emboquilhamento poente do túnel (com o primeiro troço escavado em trincheira a céu

aberto (trincheira coberta), muro e acesso rodoviário de bombeiros a partir da Rua do Rosário - ver **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos**;

- Socioeconomia, devido à perda total da propriedade (vivenda e jardim) onde se faz a implantação do encontro final do viaduto, transição e emboquilhamento poente do túnel (trincheira coberta), muro e acesso rodoviário de bombeiros a partir da Rua do Rosário - ver Ficha 2 de campo no **Anexo 4 - Socioeconomia do Volume 3 - Anexos**, e avaliação de impactes na fase de projeto de execução no subcapítulo 4.4.6;
- Património Cultural nesta frente de obra, a monitorização preventiva das vibrações na vivenda nº 560 da Rua Clube dos Caçadores (Oc.8 do Património Cultural e integrante da Carta de Salvaguardas do PDM de VN de Gaia) está assinalada no desenho P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-021038-01 do **Anexo I.6 - Túnel Mineiro** como o edifício nº 75. Evidencia-se que a referida vivenda está definida como “Edifício a instrumentar e sujeito a inspeção prévia na identificação de anomalias existentes”. Esta vivenda está também devidamente assinalada na Carta de Condicionantes constante do **Anexo V - Carta de Condicionantes do Volume 4 - Anexo Cartográfico**. No desenho P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-104124-01, constante do **Anexo I.6 - Túnel Mineiro do Volume 4 - Anexo Cartográfico**, apresenta-se a localização da instrumentação na envolvente da Estação ML.

O PGA refletirá a calendarização da empreitada e terá uma abordagem integrada de gestão, sendo estabelecidos os procedimentos, instruções e registos relevantes necessários à sua boa prossecução, de modo a prever uma clara definição de funções e de responsabilidades.

O plano para esta frente de obra, integrado no PGA, articular-se-á com o Plano de Comunicação da Metro do Porto (cujos *guidelines* são indicados no Elemento 19 deste RECAPE) e que contempla o envolvimento das várias entidades e partes interessadas.

4.6.24 Elemento 24

24. Plano global para a área de afetação da Estação Manuel Leão que estabeleça uma adequada gestão dos diversos tipos de impactes e da aferição de medidas mitigadoras, com a participação do município e dos diversos atores afetados, residentes e proprietários, de modo a encontrar as melhores soluções para minimizar a afetação das atividades. Este plano deve incidir sobre as circulações em fase de obra e a definição de percursos alternativos.

Este plano global para a área de afetação da Estação Manuel Leão será apresentado pelo empreiteiro e enquadrar-se-á, para a fase de construção, no Plano de Gestão Ambiental da Obra (PGA) a solicitar ao Empreiteiro geral para o enquadramento ambiental de obra, o que se encontra refletido nas cláusulas administrativas do CE-CTE, ponto 3.9/ Anexo II, ponto 3, conforme especificado na resposta ao Elemento 33.

O PGA terá como objetivos o cumprimento de toda a legislação ambiental em vigor, as medidas de minimização que constam da DIA, os ajustamentos em fase de RECAPE e os programas globais de gestão por frente de obra, assim como os programas de monitorização aplicáveis à fase prévia à obra, à fase de obra ou com início nesta fase. Definirá ainda as necessárias responsabilidades para o efeito.

Serão ainda refletidos no plano a avaliação realizada em fase de RECAPE, nomeadamente para as componentes de:

- Ruído e de Vibrações na área de implantação da Estação Manuel Leão - ver **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos**;
- Socioeconomia, devido à proximidade da Escola EB 2/3 Soares dos Reis, Associação Portuguesa para o Autismo e enquadramento em área habitacional - ver Ficha 3 de campo no **Anexo 4 - Socioeconomia do Volume 3 - Anexos** e avaliação de impactes na fase de projeto de execução no subcapítulo 4.4.6.

O PGA refletirá a calendarização da empreitada e terá uma abordagem integrada de gestão, sendo estabelecidos os procedimentos, instruções e registos relevantes necessários à sua boa prossecução, de modo a prever uma clara definição de funções e de responsabilidades.

O plano para esta frente de obra, integrado no PGA, articular-se-á com o Plano de Comunicação da Metro do Porto (cujos *guidelines* são indicados no Elemento 19 deste RECAPE) e que contempla o envolvimento das várias entidades e partes interessadas.

4.6.25 Elemento 25

25. Plano global para a área de afetação da Estação Hospital Santos Silva que estabeleça uma adequada gestão dos diversos tipos de impactes e da aferição de medidas mitigadoras, com a participação do município e dos diversos atores afetados, residentes e proprietários, de modo a encontrar as melhores soluções para minimizar a afetação das atividades.

Este plano deve incidir sobre as circulações em fase de obra e a definição de percursos alternativos. Deve ainda estudar a possibilidade de encontrar um local alternativo de estacionamento nas imediações.

Este plano global para a área de afetação da Estação Hospital Santos Silva será apresentado pelo empreiteiro e enquadrar-se-á, para a fase de construção, no Plano de Gestão Ambiental da Obra (PGA) a solicitar ao Empreiteiro geral para o enquadramento ambiental de obra, o que se encontra refletido nas cláusulas administrativas do CE-CTE, ponto 3.9/ Anexo II, ponto 3, conforme especificado na resposta ao Elemento 33.

O PGA terá como objetivos o cumprimento de toda a legislação ambiental em vigor, as medidas de minimização que constam da DIA, os ajustamentos em fase de RECAPE e os programas globais de gestão por frente de obra, assim como os programas de monitorização aplicáveis à fase prévia à obra, à fase de obra ou com início nesta fase. Definirá ainda as necessárias responsabilidades para o efeito.

Serão ainda refletidos no plano a avaliação realizada em fase de RECAPE, nomeadamente para as componentes de:

- Ruído e de Vibrações na área de implantação da Estação Hospital Santos Silva - ver **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos**;
- Socioeconomia, devido à proximidade do Hospital Santos Silva (Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho) e enquadramento habitacional do troço Estação Manuel Leão - Hospital Santos Silva - ver respetivamente, a Ficha 5 e a Ficha 4 de campo no **Anexo 4 -**

Socioeconomia do Volume 3 - Anexos e avaliação de impactes na fase de projeto de execução no subcapítulo 4.4.6.

- Património Cultural nesta frente de obra, devido ao atravessamento da ZEP do Observatório Astronómico “Prof. Manuel de Barros” pelo traçado no seu alinhamento paralelo à Rua Conceição Fernandes e restabelecimento parcial do atual parque de estacionamento frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.

O PGA refletirá a calendarização da empreitada e terá uma abordagem integrada de gestão, sendo estabelecidos os procedimentos, instruções e registos relevantes necessários à sua boa prossecução, de modo a prever uma clara definição de funções e de responsabilidades.

O plano para esta frente de obra, integrado no PGA, articular-se-á com o Plano de Comunicação da Metro do Porto (cujos *guidelines* são indicados no Elemento 19 deste RECAPE) e que contempla o envolvimento das várias entidades e partes interessadas.

4.6.26 Elemento 26

26. Plano global para a área de afetação da Estação Vila d'Este, que estabeleça uma adequada gestão dos diversos tipos de impactes e da aferição de medidas mitigadoras, com a participação do município e dos diversos atores afetados, residentes e proprietários, de modo a encontrar as melhores soluções para minimizar a afetação das atividades. Este plano deve incidir sobre as circulações em fase de obra e a definição de percursos alternativos.

Este plano global para a área de afetação da Estação Vila D'Este será apresentado pelo empreiteiro e enquadrar-se-á, para a fase de construção, no Plano de Gestão Ambiental da Obra (PGA) a solicitar ao Empreiteiro geral para o enquadramento ambiental de obra, o que se encontra refletido nas cláusulas administrativas do CE-CTE, ponto 3.9/ Anexo II, ponto 3, conforme especificado na resposta ao Elemento 33.

O PGA terá como objetivos o cumprimento de toda a legislação ambiental em vigor, as medidas de minimização que constam da DIA, os ajustamentos em fase de RECAPE e os programas globais de gestão por frente de obra, assim como os programas de monitorização aplicáveis à fase prévia à obra, à fase de obra ou com início nesta fase. Definirá ainda as necessárias responsabilidades para o efeito.

Serão ainda refletidos no plano a avaliação realizada em fase de RECAPE, nomeadamente para as componentes de:

- Ruído e de Vibrações na área de implantação da Estação Vila D'Este - ver **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos**;
- Socioeconomia, devido ao enquadramento habitacional da Estação Vila D'Este - ver Ficha 7 de campo no **Anexo 4 - Socioeconomia do Volume 3 - Anexos** e avaliação de impactes na fase de projeto de execução no subcapítulo 4.4.6.

O PGA refletirá a calendarização da empreitada e terá uma abordagem integrada de gestão, sendo estabelecidos os procedimentos, instruções e registos relevantes necessários à sua boa prossecução, de modo a prever uma clara definição de funções e de responsabilidades.

O plano para esta frente de obra, integrado no PGA, articular-se-á com o Plano de Comunicação da Metro do Porto (cujos *guidelines* são indicados no Elemento 19 deste RECAPE) e que contempla o envolvimento das várias entidades e partes interessadas.

4.6.27 Elemento 27

27. Estudo do local alternativo de estacionamento nas imediações do Centro Hospitalar de V.N. de Gaia/Espinho e/ou equacionar a possibilidade de estabelecer um protocolo/entendimento com o Centro Hospitalar de V.N. de Gaia/Espinho para rever as tarifas nos seus parques de estacionamento até que o novo estacionamento entre em funcionamento.

Não foram consideradas alternativas de estacionamento ao parque durante a fase de obra.

E não existiram contactos da Metro do Porto (MP) com o Centro Hospitalar de V.N. de Gaia/Espinho nesse sentido, sendo que a MP acredita ser difícil consegui-lo; contudo poderá ser reavaliada, em fase de obra, esta hipótese ou outra alternativa.

4.6.28 Elemento 28

28. Estudo da possibilidade de restabelecer a capacidade de estacionamento que será eliminada na Rua Salgueiro Maia (junto às escadinhas), nas imediações daquele local.

A zona de estacionamento a eliminar na Rua Salgueiro Maia será parcialmente restabelecida através do estacionamento paralelo a introduzir pelo projeto na mesma rua, junto ao muro de suporte do aterro ferroviário (ver desenho P-PR-PS-3306-AE-DS-LAG-101001-05, constante do **ponto 1.7.3 - Estação Vila D'Este do Anexo 1.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**).

4.6.29 Elemento 29

29. Plano de circulação para o restabelecimento da Alameda do Monte da Virgem e ruas Salgueiro Maia, Heróis do Ultramar e Padre Joaquim Faria, de modo a garantir a mobilidade rodoviária naqueles acessos principais a Vila d'Este a partir da Rua Conceição Fernandes.

Conforme indicado no Elemento 21, os restabelecimentos das vias mencionadas correspondem à reposição da circulação rodoviária existente, ou seja, sem alterações.

Em fase de Estudo Prévio, a Alameda do Monte da Virgem foi restabelecida para a Rua Escultor Alves de Sousa e, dessa proposta, resultaria uma modificação de circulação, a qual não veio a ocorrer.

Caso esteja em causa a circulação provisória em fase de obra, então a descrição das soluções propostas pode ser observada no Tomo 15A - Plano de Ocupação - Ocupações Temporárias, onde se descrevem as condicionantes à circulação de cada uma das vias afetadas (**2. Ocupações Temporárias**) e as sugestões propostas para os desvios de trânsito correspondentes (**3. Desvios de Trânsito / Esquemas de Circulação**), constante do **Anexo 2.8 - Plano de Ocupação /Ocupações Temporárias do Volume 3 - Anexos** deste RECAPE.

Assinale-se que, para algumas das vias indicadas face à reduzida intervenção prevista no projeto, estas se encontram referenciadas nos trabalhos das vias principais. Tal é o caso da Alameda do Monte da Virgem e da Rua de S. Tiago em relação à Rua Conceição Fernandes e da Rua Padre Joaquim Faria em relação à Rua Heróis do Ultramar.

4.6.30 Elemento 30

30. Demonstração de que o Projeto de Execução procurou evitar a afetação direta das ocorrências patrimoniais identificadas ou a inevitabilidade dessa afetação.

O projeto de execução teve em conta as ocorrências patrimoniais identificadas e procurou, sempre que possível, evitar a sua afetação. Não sendo esta afetação evitável para o caso do Observatório Astronómico e respetiva ZEP (oc. 5) - dado que a Estação Hospital Santos Silva e o futuro parque de estacionamento adjacente se desenvolvem na área ocupada pelo atual parque de estacionamento frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho -, o impacte tanto da construção como da exploração da infraestrutura ferroviária (via, estação e estacionamento) incidem apenas na ZEP e são espacialmente marginais (como evidenciado no capítulo 4.4.7 de avaliação dos impactes no Património Cultural).

A solução de projeto adotada minimiza o impacte negativo com a instalação da ferrovia em trincheira, exceto na zona da Estação HSS onde ascende à superfície. A solução de arquitetura para a estação minimiza também a intrusão visual na envolvente daquele imóvel (ZEP) ao instalar-se à cota da Rua Conceição Fernandes, representando um rebaixamento de 2 metros relativamente ao terraplano do atual parque de estacionamento. O projeto da Estação HSS tem como elementos estruturais mais relevantes dois telheiros paralelos cuja cota de topo ultrapassa, ligeiramente, a cota inferior do terreno adjacente ao muro de contenção do estacionamento. Finalmente, o futuro estacionamento adjacente à Estação HSS requalifica o estacionamento existente.

No caso da Alameda do Monte da Virgem e Monumento da Imaculada Conceição (oc. 6) os impactes na fase de construção e de exploração relacionam-se com a interseção entre o traçado da ferrovia e o início da alameda, junto ao entroncamento com a Rua Conceição Fernandes, dentro do limite SO da ZEP do Observatório Astronómico. Na fase de construção a alameda será interrompida, temporariamente, nesse ponto de interseção, para a abertura de trincheira na qual se instalará a ferrovia que funcionará em túnel com a cobertura da trincheira aberta na fase de construção.

No caso do sítio arqueológico “habitat do Monte da Virgem” (oc. 14) mantém-se a potencial afetação na fase de construção, em consequência das escavações que terão lugar no decurso da empreitada de construção do Projeto.

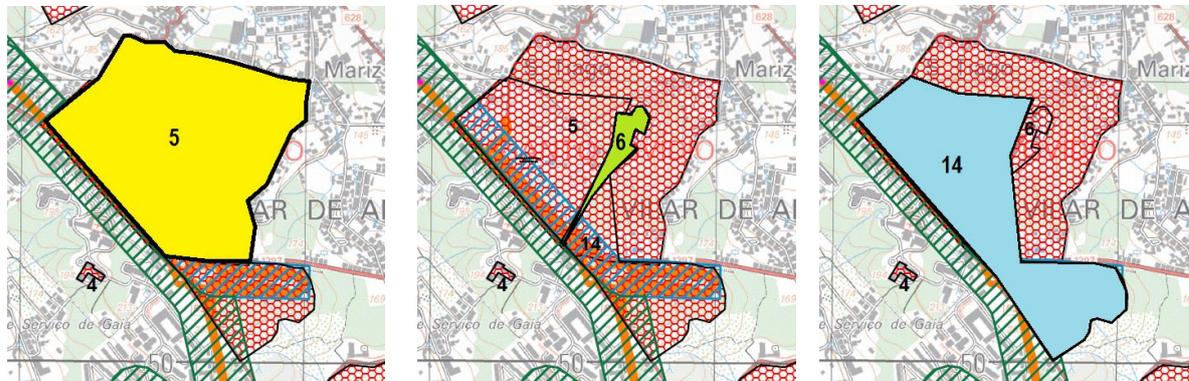


Figura 4.20 - Delimitação das oc. 5 (incluída a respetiva ZEP), oc. 6 e oc. 14 no Monte da Virgem, no quarteirão frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.

No caso da oc. 8 (moradia na Rua do Clube dos Caçadores, nº 560, Bairro à encosta da Rua do Rosário), protegida ao nível do ordenamento municipal, não se verifica qualquer interferência direta do traçado da ferrovia que se desenvolve em trincheira coberta na adjacência norte do limite da propriedade (a 12 metros medidos na perpendicular entre o vértice do edifício da moradia até ao limite exterior da trincheira coberta).

De modo sequencial à trincheira coberta do troço inicial do túnel após o seu emboquilhamento poente, a escavação subsequente faz-se já em túnel, a nordeste da propriedade, no lado oposto da Rua Clube dos Caçadores.

4.6.31 Elemento 31

31. Plano de Salvaguarda do Património Cultural. Este deve integrar as propostas metodológicas para a salvaguarda arqueológica e abranger a monitorização, conservação e restauro dos elementos patrimoniais culturais afetados, quer numa fase prévia à obra, quer na fase de construção e na fase de exploração. Este deve prever o dimensionamento da equipa com os meios humanos adequados.

Não estão previstas demolições parciais ou totais de elementos construídos de interesse cultural. As destruições que possam ocorrer, na fase de construção, estarão relacionadas com a interferência das escavações, nomeadamente resultantes da abertura de trincheiras, com ocorrências arqueológicas incógnitas ou pelo menos de ocorrência provável como é o caso do sítio de *habitat* do Monte da Virgem (oc. 14 do EIA). Nestes casos está prevista, como medida geral, a salvaguarda pelo registo mediante a execução de sondagens diagnóstico e de escavações integrais.

Importa evidenciar que será implementado, na fase prévia à fase de construção e na fase de construção, o Programa de Salvaguarda do Património Cultural (PSP) que constitui o Anexo III ao CE-CTE do Concurso para a Extensão da Linha Amarela (Plano de Salvaguarda do Património) para efeitos de verificação de cumprimento do EAR31:

EAR31. Plano de Salvaguarda do Património Cultural. Este deve integrar as propostas metodológicas para a salvaguarda arqueológica e abranger a monitorização, conservação e restauro dos elementos patrimoniais culturais afetados, quer numa fase prévia à obra, quer na

fase de construção e na fase de exploração. Este deve prever o dimensionamento da equipa com os meios humanos adequados.

No **Anexo 6 - Património Cultural do Volume 3 - Anexos** do presente RECAPE inclui-se aquele programa base para o PSP, da Metro do Porto e que integra o documento A- Caderno de Encargos-Cláusulas- Técnicas Especiais- Anexo III (PSP) dos Concursos Limitados por Prévia Qualificação para a Empreitada de Execução da Extensão da Linha Amarela desde Santo Ovídio a Vila D'Este incluindo o Parque de Material.

Este programa incorpora já todas as medidas definidas na DIA, estando a execução das mesmas pensadas na base de uma corresponsabilização entre Dono de Obra, Fiscalização e Adjudicatário.

Com vista à promoção de plena integração no cronograma da obra e, bem assim, atempada monitorização da sua eficácia e, se necessário, estabelecimento de correção, este documento encontra-se definido como um instrumento evolutivo a ser atualizado logo desde a fase de elaboração da proposta do Adjudicatário e depois mensalmente, em articulação com a elaboração dos relatórios do acompanhamento ambiental da obra no âmbito do PGA.

O referido Plano indica, nos seus Apêndices A e C, as propostas metodológicas para execução de trabalhos de acompanhamento arqueológico e da obra de Sondagens Arqueológicas. Estas responsabilidades serão, respetivamente, repartidas entre a Fiscalização e a Metro do Porto (MP). Já o Apêndice B é dedicado à indicação de procedimentos para a monitorização arquitetónica, na vertente do dano estético.

O **Plano de Salvaguarda do Património** foi concebido como um documento em aberto. Esta necessidade decorre da circunstância de a sua execução temporal ainda não estar definida; igualmente, porque a prossecução dessa execução poderá determinar a introdução de adaptações e correções ao estabelecido. Ainda que sobressaia a incerteza de tais necessidades, poderão elas decorrer quer do que resulte dos trabalhos arqueológicos, quer da monitorização estrutural e estética do edificado. Nesse sentido, ele será atualizado mensalmente.

A execução do Plano de Salvaguarda do Património será acompanhada institucionalmente por Comissão de Acompanhamento que integrará a DRCN, conforme ofício n.º 1389901, de 23 de outubro de 2019, cuja cópia se encontra igualmente no **Anexo 6 - Património Cultural do Volume 3 - Anexos**. Esta comissão reunir-se-á com a periodicidade mínima mensal e visa também agilizar procedimentalmente eventuais situações críticas que ocorram no decorrer da obra e exijas a sua intervenção.

4.6.32 Elemento 32

32. Programa de monitorização para as vibrações estruturais dos elementos patrimoniais edificados que contemple: (i) o registo de alterações estruturais, realizando o mapeamento dos danos visíveis, antes do início da obra; (ii) a monitorização de vibrações durante a fase de construção de acordo com as normas aplicáveis.

Nas estruturas sensíveis nomeadamente edificações próximas ou sobre obras de escavação, especialmente túneis, deverá ser feita a sua inspeção prévia, com elaboração de relatório e do registo cartográfico (fotografia e/ou vídeo) com descrição detalhada de todas as anomalias

existentes nas edificações, com entrega de cópia aos inquilinos/proprietários e sujeitas a eventual registo notarial.

As questões decorrentes de presumidas vibrações não serão muito significativas uma vez que não está prevista a utilização de explosivos no desmonte dos terrenos. Contudo, qualquer vibração poderá ser detetada através da instalação de sismógrafos em locais que se considerem sensíveis a fenómenos vibratórios, como indicado no Projeto de Análise de Risco sendo neste caso mais aplicado a assentamentos de terreno. A semelhança em identificar as mesmas edificações para os critérios de assentamento e vibrações deve-se a que as que forem identificadas como em maior risco de deformação serão também as que venham a apresentar maiores impactos vibratórios durante a construção.

4.6.33 Elemento 33

33. Plano de Gestão Ambiental da Obra (PGA) constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização. Este PGA deve incluir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras.

O PGA deve ser elaborado pelo dono da obra e integrado no processo de concurso da empreitada ou deve ser elaborado pelo empreiteiro antes do início da execução da obra, desde que previamente sujeito à aprovação do dono da obra. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PGA comprometem o empreiteiro e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto.

As medidas apresentadas para a fase de execução da obra e para a fase final de execução da obra devem ser incluídas no PGA a apresentar em fase de RECAPE, sempre que se verificar necessário e sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias.

Proceder à apresentação do Relatório de Acompanhamento da Obra com periodicidade trimestral, fundamentalmente apoiado em registo fotográfico focado nas questões do fator ambiental Paisagem Deve ser estabelecido um conjunto de pontos/locais estrategicamente colocados para a recolha de imagens, que ilustrem as situações e avanços de obra das mais diversas componentes do Projeto (antes, durante e final). O registo deve fazer-se sempre a partir desses "pontos de referência", de forma a permitir a comparação direta dos diversos registos e a visualização, não só do local concreto da obra, como da envolvente.

O Plano de Gestão Ambiental da Obra (PGA) é um dos elementos a solicitar ao Empreiteiro geral para o enquadramento ambiental de obra, o que se encontra refletido nas cláusulas administrativas do CE-CTE, ponto 3.9/ Anexo II, ponto 3.

O PGA enquadrar-se-á no Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da obra, adaptando para a empreitada em causa a filosofia e requisitos gerais da EN ISO 14001:2015. Este SGA integra o Processo de Concurso, constituindo o Anexo II do Caderno de Encargos - Cláusulas Técnicas Especiais do Concurso para a Empreitada de Construção da Extensão da Linha Amarela a Vila d'Este.

O PGA terá como objetivos o cumprimento de toda a legislação ambiental em vigor, as medidas de minimização que constam da DIA, os ajustamentos em fase de RECAPE e os programas globais de gestão por frente de obra, assim como os programas de monitorização aplicáveis à fase prévia à obra, à fase de obra ou com início nesta fase. Definirá ainda as necessárias responsabilidades para o efeito. Do **Anexo V - Carta de Condicionantes do Volume 4 - Anexo Cartográfico** consta a planta com as condicionantes aplicáveis para suporte do PGA, nomeadamente com a delimitação do habitat 9330 e das ocorrências do património cultural Oc.5 - Observatório Astronómico, Oc. 6 - Santuário e Alameda do Monte da Virgem, Oc. 14 - "habitat Monte da Virgem" e Oc. 8 - moradia sita na Rua Clube dos Caçadores N.º 560.

O PGA refletirá a calendarização da empreitada e terá uma abordagem integrada de gestão, sendo estabelecidos os procedimentos, instruções e registos relevantes necessários à sua boa prossecução, de modo a prever uma clara definição de funções e de responsabilidades.

Durante a obra serão desenvolvidos relatórios de Acompanhamento Ambiental da Obra com periodicidade mensal.

4.6.34 Elemento 34

34. Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD).

O Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) elaborado pela Segcoor - Segurança e Higiene no Trabalho, Lda. é apresentado no **Anexo 2.11 - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição do Volume 3 - Anexos**.

4.7 Medidas de Minimização da Fase de Elaboração do Projeto e do RECAPE

4.7.1 Medida de Minimização 1

MM1. Garantir a preservação, na íntegra, do espaço identificado como Habitat 9330 - Sobreiral, através da revisão das propostas para a Estação Hospital Santos Silva, parque de estacionamento, estaleiros das frentes na trincheira e da interface e estação, bem como acessos e restabelecimentos de vias.

A título de exemplo, referem-se como alternativa, a utilização de áreas descaracterizadas e de menor valor ecológico existentes na envolvente próxima desta estação, sendo que estas deverão ser devidamente caracterizadas no RECAPE.

No procedimento de AIA decorrido em fase de Estudo Prévio foram avaliadas 3 alternativas de projeto (Alternativa 1, Alternativa 2 e Alternativa 3) tendo sido dado parecer favorável condicionado ao projeto com a adoção da Alternativa 3. Em todas as alternativas estudadas a magnitude de afetação do habitat 9330 era igual, ou seja, naquela parte do traçado da linha não existia realmente alternativa (apenas o troço inicial do Projeto possuía desenvolvimento diferente consoante a alternativa estudada). Pelo exposto, a implantação do Projeto, independentemente da alternativa selecionada, implicaria sempre e inevitavelmente alguma afetação do habitat 9330. A execução do Projeto implica, enquanto infraestrutura pública de transporte de desenvolvimento

linear, com inerentes especificações e condicionantes de implantação, a afetação das circunstâncias ecológicas existentes, designadamente no que refere à existência do habitat 9330.

Aquando da realização da situação de referência em fase de EIA e de estudo prévio identificou-se uma área de habitat 9330 correspondente a 4,62 ha, devidamente representada em cartografia própria e descrita do ponto de vista ecológico.

Em fase de estudo prévio, a afetação prevista do habitat 9330 cifrava-se em 1,66 ha, correspondendo a cerca de 36% da área total do habitat.

Em fase de RECAPE, com a aprovação condicionada do projeto à Alternativa 3, procedeu-se à aferição do habitat 9330 com maior rigor - ver Figura 4.10 no capítulo 4.6.1 (Elemento 1). Dessa aferição resultou que a área efetiva correspondente a habitat 9330 é de 2,21 ha.

A partir da aferição da área de habitat 9330 foi possível depreender que dos 468 sobreiros existentes (que pertencem ao habitat 9330) 139 (29,7%) serão cortados e 329 (70,3%) não serão afetados. Por outro lado, no que refere a áreas afetadas, dos 2,21 ha de habitat 9330 ocorrerá o corte de 0,302 ha, o equivalente a 13,7% da área total.

Usando a definição do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, foram considerados povoamento de sobreiro as formações vegetais onde se verifica presença de sobreiros, associados ou não entre si ou com outras espécies, cuja densidade satisfaz os seguintes valores mínimos:

- v) 50 árvores por hectare, no caso de árvores com altura superior a 1 m, que não atingem 30 cm de perímetro à altura do peito;
- vi) 30 árvores por hectare, quando o valor médio do perímetro à altura do peito das árvores das espécies em causa se situa entre 30 cm e 79 cm;
- vii) 20 árvores por hectare, quando o valor médio do perímetro à altura do peito das árvores das espécies em causa se situa entre 80 cm e 129 cm;
- viii) 10 árvores por hectare, quando o valor médio do perímetro à altura do peito das árvores das espécies em causa é superior a 130 cm.

As formações de sobreiros que não cumpram estas densidades mínimas foram consideradas agrupamentos ou árvores isoladas. Importa ainda referir que além dos sobreiros afetados e incluídos no habitat 9330, vão ser ainda afetados mais 364 sobreiros, resultando num corte total de 503 sobreiros.

Tendo em consideração a situação aferida atualmente, a afetação do habitat 9330 é consideravelmente menor do que no cenário assumido em fase de estudo prévio e de EIA, uma vez que em vez de se afetar uma área de 1,66 ha (cenário assumido em fase de estudo prévio) só vão ser afetados na realidade (fase de projeto de execução) 0,302 ha (cerca de 18% do inicialmente previsto).

Além disso, se se considerar a compensação a realizar com a plantação de novos sobreiros em outras áreas de municípios integrantes da Área Metropolitana do Porto (AMP), num total de 755 sobreiros - o correspondente a 1,5 vezes o número de exemplares cortados - pode afirmar-se que o impacto ambiental associado é negligenciável.

Importa evidenciar que na pormenorização do Projeto de Execução foram tidos em conta os seguintes aspetos:

- Encurtamento e diminuição da largura do parque de estacionamento;
- Inclusão de bolsas de estacionamento ao longo da Rua Conceição Fernandes;
- Redução da área de ocupação do restabelecimento da Rua de S. Tiago;
- Redução à dimensão mínima dos estaleiros necessários à realização das diversas obras interessadas ao habitat 9330.

Assim, esta medida é “cumprida o mais possível” pela solução de Projeto de Execução, ao reduzir, no máximo possível, a área de estacionamento sem colocar em causa os objetivos do projeto e do seu nível de serviço ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.

A Figura 4.10 apresenta a sobreposição do Projeto de Execução com a área do habitat **9330 - Sobreiral**.

4.7.2 Medida de Minimização 2

MM2. Estudar alternativas à localização do Parque de Materiais, como por exemplo a sua deslocalização um pouco mais para sudeste, em direção à Rua Comendador Inácio Sousa, no sentido de minimizar ao máximo a afetação de exemplares de sobreiro e de carvalho-alvarinho existentes na proximidade da Rua Escultor Alves de Sousa, local onde se prevê a construção deste Parque.

A localização do Parque de Material e Oficinas (PMO) encontra-se condicionada em todos os quadrantes, pelo que a solução encontrada reflete essa hiperestatia, designadamente:

- Rua Escultor Alves de Sousa a norte;
- Via urbana projetada VL10 a nascente;
- Área a urbanizar a sul;
- Avenida Heróis do Ultramar a poente.

A incorporação de espaços oficinais no Parque de Material assim como a consideração de comboios de 75 m em vez dos 70 m previstos em fase de Estudo Prévio conduziu a uma área maior do PMO, a qual se tornou menos adaptável ao espaço disponível, por causa das restrições assinaladas atrás.

Como explicado no Elemento 10, por razões de operação expressas nos termos de concurso e habituais em infraestruturas desta natureza, o PMO apresenta uma cota constante de PBV, a qual foi fixada em 196 m para equilibrar as terraplenagens. Nestas condições, os taludes de escavação e de aterro decorrem da posição em planta da plataforma ferroviária, tendo-se procurado minimizar a interferência com vias existentes e projetadas, assim como com futuras áreas urbanas.

As rodovias projetadas enquadram-se nos pressupostos atrás indicados, em relação à altimetria do PMO, tendo-se procurado reduzir as dimensões dos taludes através das inclinações imprimidas aos trainéis, dentro dos estreitos limites do possível.

Comparando as soluções de PM em fase de Estudo Prévio e de PMO em fase de Projeto de Execução verifica-se que, ainda assim, a área de implantação do PMO sofreu uma ligeira translação para

sudeste, verificando-se agora um balanço de terras no local mais favorável e taludes de menor expressão com a Rua Escultor Alves de Sousa.

Embora tenham sido realizados todos os esforços mencionados, a necessidade de intervenção de fundo na área não permite a não afetação de exemplares arbóreos de Sobreiro que, na área do PMO, não possuem expressão de povoamento. É no entanto de evidenciar que, já no âmbito do EIA (em fase de estudo prévio) e da caracterização da situação de referência (situação atual) e da respetiva avaliação de impacte, era identificado que **a área de localização do PMO encontra-se no biótopo florestas de folhosas exóticas.**

4.7.3 Medida de Minimização 3

MM3. Apresentar a caracterização detalhada (número de exemplares de sobreiro, dimensões e respetiva representação da sua localização) dos exemplares de sobreiro dispersos e a afetar ao longo de toda a área do projeto, bem como da área florestal existente entre a Alameda do Monte da Virgem e a Rua Escultor Alves de Sousa e entre as Ruas Escultor Alves de Sousa e Comendador Inácio Sousa.

Foi realizada a caracterização dos exemplares de sobreiro em povoamento (habitat 9330) e fora dele, assim como a área florestal entre a Alameda do Monte da Virgem e a Rua Escultor Alves de Sousa e entre as Ruas Escultor Alves de Sousa e Comendador Inácio Sousa, quer dos exemplares afetados como dos ocorrentes na envolvente num total de 886 exemplares.

A caracterização dos exemplares de sobreiro é apresentada no **Anexo 7 - Fichas dos exemplares de Sobreiro alvo de corte/abate, considerando faixa envolvente de 5 m do Volume 3 - Anexos** do presente RECAPE.

De um total de 886 exemplares caracterizados, 503 serão afetados pela implantação do projeto, localizando-se os 383 restantes na envolvente. Dos 503 exemplares a afetar, 139 exemplares encontram-se em povoamento (habitat 9330) e 364 fora dele.

4.7.4 Medida de Minimização 4

MM4. Na envolvente da Estação de Vila d'Este prever parque(s) de estacionamento dissuasores da utilização do veículo individual.

Como referenciado no Elemento 28, o projeto prevê o estacionamento paralelo a estabelecer na Rua Salgueiro Maia, junto ao muro de suporte do aterro ferroviário (ver desenho P-PR-PS-3306-AE-DS-LAG-101001-05, constante do **ponto I.7.3 - Estação Vila D'Este do Anexo I.7 - Arquitetura do Volume 4 - Anexo Cartográfico**). Contudo, os novos lugares de estacionamento são em menor número que os existentes junto à escadaria atual.

No âmbito do projeto não estão previstos outros parques de estacionamento, nomeadamente em Vila D'Este. Inclusive, o projeto teve de ter em conta que se implanta em áreas alvo de Planos de Urbanização e de loteamentos já atribuídos/licenciados na envolvente da estação de Vila D'Este. Também a elevada densidade urbana da envolvente não permite soluções fáceis para implantação de grandes parques de estacionamento.

Por esta razão foi proposto em Estudo Prévio a ampliação do parque de estacionamento na envolvente da estação HSS precisamente para funcionar na lógica *park & ride*, assim justificado.

Contudo, considera-se que a localização da futura estação de Vila D'Este é relativamente central a esta urbanização, servindo diretamente a respetiva população.

4.7.5 Medida de Minimização 5

MM5. A conceção do viaduto deve prever uma técnica de construção tal que os pilares a implantar no interior da Quinta do Cisne representem a menor área possível. A estrutura dos pilares do viaduto deve ainda permitir acomodar soluções que visem a minimização do seu impacte visual no interior da Quinta do Cisne.

Tratando-se de um Viaduto com rasante relativamente baixa, tentou dar-se o máximo de continuidade à silhueta do tabuleiro, minimizando o impacto visual do ritmo dos vãos e adotar Pilares de fuste único em secção transversal, estreitos e retraídos do tabuleiro. A forma em Fuste único na nasença e abertura em "copa" para apoiar o tabuleiro é, ela própria também inspirada em formas naturais. As peças desenhadas referentes aos Viaduto de Santo Ovídio apresentam-se no **ponto 1.2.4 - Viaduto de Santo Ovídio do Anexo 1.2 - Obras de Arte do Volume 4 - Anexo Cartográfico.**

4.7.6 Medida de Minimização 6

MM6. Prever a colocação de dispositivos de retenção das águas pluviais de escorrência dos pavimentos exteriores do Parque de Material em bacias de retenção, com vista a retardar a chegada à rede de drenagem das águas de chuvadas intensas, minimizando assim a intensidade do caudal de ponta de cheia gerado naquela área.

De acordo com informação do projetista não foi possível considerar uma bacia de retenção na área do PMO, nomeadamente na zona da "raquete" na parte sul do Parque de Material e Oficinas (PMO), devido à área do PMO ser ajustada ao essencial e prever, nessa zona, uma parte da área de estacionamento de material circulante.

4.7.7 Medida de Minimização 7

MM7. Não afetar bens imóveis classificados situados na área de incidência do projeto.

Minimizou-se mas não se anulou o impacte direto negativo no imóvel de maior valor cultural, classificado como de interesse público, correspondente à ocorrência 5 (Observatório Astronómico Prof. Manuel de Barros, da FCUP), com efeitos a partir da fase de construção, por ocupação de área da ZEP daquele imóvel. A interferência direta do Projeto na ZEP daquele imóvel tem carácter marginal e foi validada na fase de EIA com a aprovação de um traçado (único no alinhamento frontal ao Hospital Santos Silva) que ocupa o limite sul daquela zona de proteção. Contudo, a solução de projeto desenvolvida em fase de projeto de execução garante uma minimização significativa desse impacte com redução da área de implantação do parque de estacionamento adjacente à Estação Hospital Santos Silva (Estação HSS), manutenção do traçado da Alameda do Monte da Virgem e restabelecimento da Rua de São Tiago à Alameda do Monte da Virgem através do novo parque de estacionamento. Recorde-se ainda que a instalação da linha sempre se realizou em trincheira (desde a fase de Estudo Prévio), exceto na zona da Estação HSS, implantada à superfície. Por outro lado, a solução de arquitetura para a estação e parque de estacionamento adjacente minimiza a intrusão visual na envolvente daquele imóvel (ZEP) ao instalar-se à cota da Rua Conceição Fernandes, representando um rebaixamento de 2 metros relativamente ao terraplano

correspondente ao atual parque de estacionamento (ver corte transversal em P-PR-PS-3304-AE-DS-LAG-101001.03). Além disso, os elementos mais impactantes da Estação HSS são dois telheiros sobre as plataformas de passageiros cuja cota de topo ultrapassa, ligeiramente, a cota inferior do terreno adjacente ao muro de contenção do novo parque de estacionamento (rebaixado 2 metros relativamente à cota de implantação do atual parque de estacionamento). Finalmente, o futuro estacionamento da Estação HSS requalifica o estacionamento existente.

Na fase de EIA o impacte foi qualificado como sendo direto, negativo, de significância, probabilidade e magnitude indeterminadas, permanente, imediato, irreversível e de dimensão local. Os parâmetros indeterminados terão sido determinados pelo desconhecimento do projeto de arquitetura para a estação e respetiva linha. Presentemente pode qualificar-se o impacte resultante da permanência daquela infraestrutura na fase de exploração como sendo direto, negativo, certo, de magnitude e significância reduzidas, imediato, de dimensão local e reversível no horizonte de desativação desta infraestrutura.

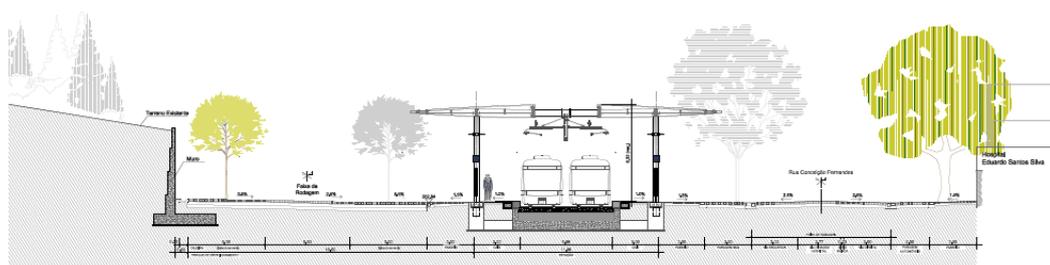


Figura 4.21 - Secção transversal da implantação da Estação Hospital Santos Silva.

No caso da oc. 8 (moradia na Rua do Clube dos Caçadores, nº 560, Bairro à encosta da Rua do Rosário), protegida ao nível do ordenamento municipal, não se verifica qualquer interferência direta do traçado da ferrovia que se desenvolve em trincheira coberta na adjacência norte do limite da propriedade. Os impactes, indiretos, podem ocorrer na fase de construção devido à propagação de vibrações, problema que será monitorizado tal como determinado na DIA. Na fase de EIA o impacte foi qualificado como sendo direto, negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, pouco provável, permanente, imediato, reversível, de dimensão local. Presentemente podem ser mantidos estes parâmetros.

A Carta de Condicionantes consta do **Anexo V - Carta Condicionantes do Volume 4 - Anexo Cartográfico** (peças desenhadas P-AS-PS-3300-AM-DS-LAG-117038-00 a P-AS-PS-3300-AM-DS-LAG-117042-00).

4.7.8 Medida de Minimização 8

MM8. O funcionamento do Observatório Astronómico “Professor Manuel de Barros”, Monumento de Interesse Público (MIP), não deve ser afetado por nenhuma componente de projeto, nomeadamente a iluminação, nem por ondas radioelétricas resultantes da sua exploração.

Na iluminação do Parque de Estacionamento, o projeto prevê a instalação de colunas de 10 m e luminárias de tecnologia led, com temperatura de cor neutra (4.000 K) e lentes de tipo apropriado. Trata-se exatamente da mesma solução que está instalada na iluminação pública na Rua Conceição

Fernandes. Portanto é uma solução já utilizada e testada no local, sem consequências conhecidas sobre o Observatório. Também é uma solução bastante mais favorável para os possíveis impactos, do que aquela que atualmente existe no parque de estacionamento existente (colunas de 12 ou 14 m e projetores com lâmpadas de SAP).

Relativamente aos efeitos das ondas radioelétricas resultantes da fase de exploração não se prevê que as mesmas possam afetar o funcionamento do Observatório Astronómico “Professor Manuel de Barros”. De facto, estando o canal ferroviário da futura expansão da Rede da Metro do Porto na zona do Observatório Astronómico do Monte da Virgem a mais de 170 metros de distância desta instalação, não se prevê qualquer afetação por Interferência Eletromagnética (EMI) gerada pelos cabos elétrico de alimentação em Média Tensão até pelas características das proteções (bainhas) desses cabos, que limitam essa interferência a distância de um ou poucos metros.

Os impactes do funcionamento da infraestrutura ferroviária, em termos de interferência luminosa ou radioelétrica, sobre o funcionamento do Observatório Astronómico (oc. 5) não têm relevância do ponto de vista da sua abordagem como património de interesse cultural.

4.7.9 Medida de Minimização 9

MM9. Não deve ser diretamente afetado o elemento arquitetónico n.º 8, moradia sita na Rua Clube dos Caçadores, N.º 560, correspondente a um projeto da autoria do Arquiteto Arménio Taveira Losa (1908-1988).

Conforme comentado anteriormente, e de acordo com o layout do Projeto, a oc. 8 (EIA), moradia sita na Rua do Clube dos Caçadores, nº 560, no Bairro da encosta à Rua do Rosário, não será afetada diretamente pela construção do traçado da ferrovia que será instalada em trincheira coberta, na adjacência da periferia norte do muro que delimita a propriedade onde se situa aquela moradia (ver desenho P-PR-PS-3300-TU-DS-LAG-021038-01, constante do **Anexo I.6 - Túnel Mineiro do Volume 4 - Anexo Cartográfico**). De modo sequencial à trincheira coberta do troço inicial do túnel após o seu emboquilhamento poente, a escavação subsequente faz-se já em túnel, a nordeste da propriedade, no lado oposto da Rua Clube dos Caçadores. Esta escavação, a par da escavação da trincheira (que será posteriormente coberta), deve ser feita **com monitorização sucessiva da escavação e seus efeitos**, para correta gestão da mesma.

Na fase de construção, os impactes negativos, resultantes da propagação de vibrações, com indução de danos na estrutura da moradia, podem considerar-se indiretos e pouco prováveis.

4.7.10 Medida de Minimização 10

MM10. Obter os pareceres das seguintes entidades:

- a. Entidade Regional da Reserva Agrícola Nacional (ERRAN) do Norte, face à utilização não agrícola de solos da RAN;*
- b. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF), relativamente ao corte ou arranque de exemplares de sobreiros. Neste âmbito deve proceder-se à identificação (com indicação da sua localização exata e dimensões) e contabilização dos sobreiros a cortar e/ou arrancar,*

para consequente instrução dos respetivos requerimentos, conforme legislação aplicável.

c. Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, relativamente à:

- Afetação e compatibilização do projeto com as classes Áreas Verdes de Enquadramento Paisagístico e Estrutura Ecológica Fundamental definidas na Carta de Ordenamento do PDM;*
- Interferência do projeto com as ocorrências identificadas nas Cartas do PDM como “OD43” (Alameda do Monte da Virgem e Monumento da Imaculada Conceição) e “OD47” (Observatório Astronómico da FCUP Prof. Manuel de Barros e área envolvente);*
- Sobreposição do projeto com a faixa de salvaguarda da extensão prevista da Rua General Humberto Delgado.*

d. EDP Distribuição, relativamente aos necessários restabelecimentos.

Entidade Regional da Reserva Agrícola Nacional (ERRAN) do Norte

O Projeto não afeta quaisquer áreas integrantes da Reserva Agrícola Nacional (RAN), nem na Quinta do Cisne, aspeto evidenciado no EIA. Essa não afetação está explícita no EIA, no capítulo da Ocupação do Solo e Ordenamento do Território, o mesmo sendo também explicitado no presente documento no capítulo 4.2.

Ainda assim a Metro do Porto solicitou, no âmbito do Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR), declaração à Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia sobre a não afetação de qualquer área integrante da RAN, a qual pode ser consultada no **Anexo 8 - Consulta à Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia do Volume 3 - Anexos**.

Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF)

Os sobreiros a cortar/abater os mesmos foram alvo de inventário e de caracterização, incluindo o seu estado fitossanitário e potencial interesse conservacionista/patrimonial, tendo em vista a obtenção de autorização global para o conjunto de sobreiros a cortar e que se encontram em povoamento (habitat 9330 - Sobreiral). Embora a área de afetação do Habitat 9330 tenha sido muito reduzida em fase de Projeto de Execução, serão cortados 139 sobreiros (29,7%) deste Habitat e mais 364 sobreiros fora dele, estando prevista a medida compensatória de plantação de novos sobreiros noutra local, num total de 755 sobreiros - o correspondente a 1,5 vezes o número de exemplares cortados.

Esta medida compensatória será implementada em áreas de um ou mais municípios da Área Metropolitana do Porto (AMP), sendo devidamente articulada com os municípios em causa. Aquelas áreas poderão ser integrantes do Parque das Serras do Porto, que é uma Área de Paisagem Protegida de Âmbito Regional (dentro da AMP).

Previamente será obtida a Declaração de Utilidade Pública e com a instrução do pedido junto do ICNF será pormenorizada a implementação desta medida compensatória.

Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia

A análise/avaliação de compatibilidade do Projeto de Execução com os Instrumentos de Gestão Territorial, servidões e restrições de utilidade pública e outros instrumentos relevantes,

nomeadamente com o Plano Diretor Municipal do concelho de Vila Nova de Gaia é apresentada no capítulo 4.1.4.1 deste RECAPE.

- Afetação e compatibilização do projeto com as classes Áreas Verdes de Enquadramento Paisagístico e Estrutura Ecológica Fundamental definidas na Carta de Ordenamento do PDM;

Como identificado e no que respeita à Carta de Qualificação do Solo, o projeto em análise, definindo-se como um uso complementar, enquadra-se nas várias classes atravessadas. No entanto, a sua implementação deverá ser autorizada no que respeita à afetação de duas das tipologias, que se sobrepõem espacialmente: Áreas Verdes de Enquadramento Paisagístico e Estrutura Ecológica Fundamental. Estas serão afetadas definitivamente numa área atualmente ocupada por vegetação florestal, numa extensão de 3 135 m² que será ocupada de modo permanente pelas estruturas de projeto e ainda numa extensão adicional de 6 633 m² que serão ocupados temporariamente, podendo a ocupação atual do solo ser depois reposta.

A cartografia de sobreposição do projeto de execução com estas classes é incluída no **Anexo IV - Ordenamento do Território do Volume 4 - Anexo Cartográfico** do RECAPE.

- Interferência do projeto com as ocorrências identificadas nas Cartas do PDM como “OD43” (Alameda do Monte da Virgem e Monumento da Imaculada Conceição) e “OD47” (Observatório Astronómico da FCUP Prof. Manuel de Barros e área envolvente);

Nos termos da legislação em vigor, foi solicitado à Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia parecer prévio sobre a solução desenvolvida em projeto de execução (tendo em conta a condicionante da DIA para desenvolvimento a projeto de execução da Alternativa 3, de implantação do viaduto de Santo Ovídio mais a norte), consultável no **Anexo 8 - Consulta à Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia do Volume 3 - Anexos**.

Importa realçar que o projeto de execução entregue tem já em conta a minimização dos impactes identificados na fase de EIA, sobre a Alameda do Monte da Virgem e Monumento da Imaculada Conceição (OD43 no PDM e oc. 6 no EIA) e sobre o Observatório Astronómico da FCUP Prof. Manuel de Barros e área envolvente (OD47 no PDM e oc. 5 no EIA).

No EIA o impacte do Projeto sobre estas ocorrências foi qualificado como sendo direto, negativo, de significância, probabilidade e magnitude indeterminadas, permanente, imediato (com o início da fase de construção), irreversível e de dimensão local.

No caso da Alameda do Monte da Virgem e Monumento da Imaculada Conceição (oc. 6) os impactes na fase de construção e de exploração relacionam-se com a interseção entre o traçado da ferrovia e o início da alameda, junto ao entroncamento com a Rua Conceição Fernandes, dentro do limite SO da ZEP do Observatório Astronómico. Na fase de construção a alameda será interrompida, temporariamente, nesse ponto de interseção, para a abertura de trincheira na qual se instalará a ferrovia que funcionará em túnel com a cobertura da trincheira aberta na fase de construção. Na fase de construção o impacte na ZEP pode considerar-se direto, negativo, certo, de magnitude e significância baixas, temporário, imediato, reversível e de dimensão local. Considera-se que não existem impactes negativos na fase de exploração, atendendo à reposição da ligação entre a Alameda e Rua Conceição Fernandes, mantendo-se o traçado atual.

No caso do Observatório Astronómico e respetiva ZEP (oc. 5) o impacte tanto da construção como da exploração da infraestrutura ferroviária (via, estação e estacionamento) incidem apenas na ZEP e

são espacialmente marginais. A solução de projeto adotada minimiza o impacto negativo com a instalação da ferrovia em trincheira, exceto na zona da Estação HSS onde ascende à superfície. Por outro lado, a solução de arquitetura para a estação minimiza a intrusão visual na envolvente daquele imóvel (ZEP) ao instalar-se num terraplano correspondente ao atual estacionamento o qual se apresenta desnivelado (+2 metros) em relação à cota mas baixa do terreno envolvente do imóvel classificado (ver corte transversal em P-PR-PS-3304-AE-DS-LAG-101001.03), aspeto que será retificado pelo projeto que nivela as novas infraestruturas com a Rua Conceição Fernandes. O projeto da Estação HSS tem como elementos estruturais mais relevantes dois telheiros paralelos cuja cota de topo ultrapassa, ligeiramente, a cota inferior do terreno adjacente ao muro de contenção do estacionamento. Finalmente, o futuro estacionamento adjacente à Estação HSS requalifica o estacionamento existente. Presentemente o impacto resultante da construção destas infraestruturas pode ser classificado como direto, negativo, certo, de magnitude e significância baixas, permanente, imediato (com início na fase de construção), reversível e de dimensão local. O impacto pode considerar-se reversível no horizonte de desativação desta infraestrutura.

No caso do sítio arqueológico “habitat do Monte da Virgem” (oc. 14) mantém-se a avaliação de impactes efetuada no EIA, para a fase de construção, em consequência das escavações que terão lugar no decurso da empreitada de construção do Projeto, que consignou um impacto direto, negativo, de significância e magnitude indeterminadas, permanente, imediato, irreversível, de dimensão local, embora se deva considerar provável.

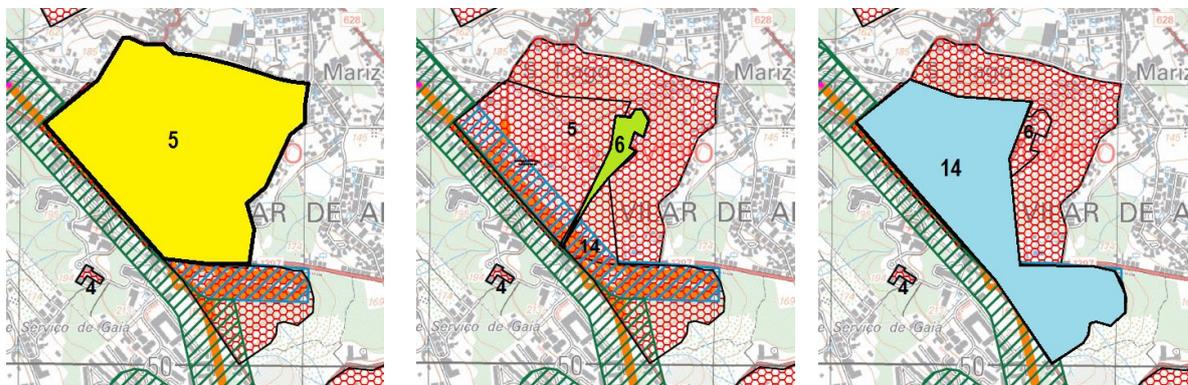


Figura 4.22 - Delimitação das oc. 5 (incluída a respetiva ZEP), oc. 6 e oc. 14 no Monte da Virgem, no quarteirão frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.

- *Sobreposição do projeto com a faixa de salvaguarda da extensão prevista da Rua General Humberto Delgado.*

Relativamente à “faixa de salvaguarda da extensão prevista da Rua General Humberto Delgado”, a mesma foi acautelada pelo projeto de execução, tendo o Parque de Material e Oficinas (PMO) sofrido uma ligeira translação de modo a evitar a sobreposição do projeto com aquela faixa.

EDP Distribuição

Durante o desenvolvimento do Projeto de Execução foram realizados, pelo projetista, os necessários contactos com a EDP Distribuição.

Para além da referida articulação, a Metro do Porto mantém contactos com todas as entidades, chamando a si a centralização dos mesmos.

4.7.11 Medida de Minimização 11

MM11. Atender aos aspetos manifestados pelas seguintes entidades:

- a. *Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia (CHVNG), designadamente:*
 - i. *Assegurar o envolvimento do CHVNG, na elaboração do projeto de execução;*
 - ii. *Garantir a correta articulação com o Plano de Reabilitação Integrado do CHVNG, que prevê a construção das novas instalações do Serviço de Urgência, incluindo o novo acesso rodoviário à Rua Conceição Fernandes dedicado a viaturas em emergência;*
 - iii. *Assegurar a articulação entre os serviços do CHVNG, nomeadamente o Serviço de Obras e Instalações, e o projetista na definição dos conteúdos dos diversos documentos do concurso de conceção/construção desta empreitada, nomeadamente Projeto de Execução, Plano de Segurança e Saúde, Plano de Gestão Ambiental e Plano de Trabalhos.*
- b. *Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), designadamente, informar o Serviço Municipal de Proteção Civil de Vila Nova de Gaia sobre a implementação do projeto, de modo a proceder à atualização do Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.*

No capítulo 4.2 e Tabela 4.2 deste RECAPE são sumarizadas as manifestações de cada uma destas entidades, consultadas no âmbito do procedimento AIA, indicando-se e justificando-se, para cada situação, o modo como as questões foram refletidas em fase de projeto de execução.

4.7.12 Medida de Minimização 12

MM12. Elaborar uma carta de localização do Habitat 9330 com vista ao seu posterior fornecimento à entidade responsável pela construção do Projeto (e respetivas entidades eventualmente subcontratadas, independentemente da sua natureza) de modo que, na fase de construção, os trabalhadores tenham conhecimento da localização e da importância do mesmo.

No capítulo 4.6.1 (Elemento 1) é apresentada a carta de localização do habitat 9330, tendo em vista o seu fornecimento à Metro do Porto, à Fiscalização e ao Empreiteiro geral.

A referida carta será incluída no caderno de encargos da empreitada e será refletida na Carta de Condicionantes, a integrar no PGA que será apresentado pelo empreiteiro geral para o enquadramento ambiental da fase de execução da obra.

No **Anexo V - Carta de Condicionantes do Volume 4 - Anexo Cartográfico** apresenta-se a planta com as condicionantes aplicáveis, nomeadamente com a delimitação do habitat 9330 e das ocorrências do património cultural Oc.5 - Observatório Astronómico, Oc. 6 - Santuário e Alameda do Monte da Virgem, Oc. 14 - “habitat Monte da Virgem” e Oc. 8 - moradia sita na Rua Clube dos Caçadores N.º 560.

4.7.13 Medida de Minimização 13

MM13. Prever a realização de uma pequena ação de formação, com duração previsível de 2 horas, relativa ao Habitat 9330, para transmissão de informação relevante sobre o referido habitat e cuidados a ter em consideração. Os destinatários serão a equipa de fiscalização e os encarregados de obra que vierem a ser contratados para a fase de construção.

O caderno de encargos do Adjudicatário (Empreiteiro geral) irá prever a existência de uma ação de formação com a duração de 2 horas acerca do habitat 9330 e cujos destinatários serão a equipa de fiscalização e os encarregados de obra que forem contratados para a construção.

A ação de formação deverá ser ministrada por especialista em flora e vegetação e terá a estrutura seguinte (a incluir no caderno de encargos):

- a) Os Habitats da Diretiva Habitats
- b) O habitat 9330 - Considerações Gerais
- c) O habitat 9330 em Portugal
- d) O habitat 9330 na área do Projeto
- e) Cuidados a observar
- f) Visita ao local

A ação de formação deverá ter uma componente prática que consista na visita ao local onde ocorre o habitat 9330.

O principal objetivo da ação de formação a ministrar é o da consciencialização do habitat 9330 sobre quem vai ter influência direta no local de obra (equipa de fiscalização e os encarregados de obra), de modo a que os mesmos possam igualmente transmitir as preocupações ambientais aos restantes trabalhadores que desempenharão funções no local durante a fase de construção.

4.7.14 Medida de Minimização 14

MM14. Rever o elenco vegetal dos Projetos de Integração Paisagística, de forma a assegurar que não inclui espécies consideradas invasoras, tal como definido no Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, nem outras que, embora não referidas neste diploma, revelem comportamento invasor em Portugal continental.

O elenco vegetal dos Projetos de Integração Paisagística foi revisto por especialistas em flora e vegetação e não foram encontradas espécies passíveis de se considerarem invasoras à luz da legislação em vigor. Todavia, recomenda-se que a espécie *Eschscholzia californica* seja removida do elenco de espécies a constar do prado florido na zona central do PMO. Embora a *Eschscholzia californica* seja dada como uma espécie invasora apenas na ilha da Madeira considera-se que o seu uso em Portugal Continental é de evitar.

4.7.15 Medida de Minimização 15

MM15. A conceção da estrutura/superestrutura e guardas do viaduto deve considerar a utilização de uma cor/tonalidade tendencialmente neutra não suscetível à degradação, no tempo, por contato com a atmosfera.

A opção pela cor branca “dilui” a estrutura na sua envolvente sem contudo lhe retirar identidade. A obra existe, mas o branco é leve, de baixa intensidade e minimalista. O RAL 9002 é um branco sujo. Esta característica confere-lhe algum desgaste intrínseco, assegurando pois uma uniformidade com a degradação natural da cor ao longo do tempo.

4.7.16 Medida de Minimização 16

MM16. O projeto, nas áreas de espaço público exterior, deve ser desenvolvido como um todo, com a participação de um arquiteto paisagista, de forma a que não se registre descontinuidade e interrupção do desenho do novo espaço em causa.

Nesse sentido, o desenho, o planeamento e a integração paisagística devem estar articuladas em permanência e considerar, entre outras, várias orientações:

- *Adequada acessibilidade e mobilidade;*
- *Garantir a codificação, inteligibilidade do espaço e soluções que permitam a inclusão de pessoas com condição visual diminuída e outras;*
- *Continuidade formal e visual/estética de materiais;*
- *Soluções que conduzam a uma identidade própria;*
- *Utilização de materiais (inertes e vivos) de qualidade/durabilidade mais nobre;*
- *Garantir a presença de equipamento e mobiliário urbano com adequada ergonomia e proteção;*
- *Acomodar os elementos vegetais de porte arbóreo existentes;*
- *Espécie vegetais autóctones ou outras com caráter mais ornamental mas que se adequem ao espaço e não comprometam as estruturas, infraestruturas, pavimentos, iluminação, sinalética e mobiliário;*
- *Soluções para a iluminação pública (estacionamentos, rodovia, ferrovia) que não sejam geradoras de poluição luminosa e que simultaneamente não comprometam o Observatório Astronómico "Prof. Manuel de Barros" (do Monte da Virgem).*

Todo o desenvolvimento do projeto (nas fases de estudo prévio e agora de projeto de execução) contou com o envolvimento de um arquiteto paisagista que garantiu o desenvolvimento do projeto “como um todo”, com desenvolvimento de soluções integradas e sem que se registre descontinuidade e interrupção do novo espaço em causa relativamente à envolvente.

Todos os aspetos identificados estão refletidos nas peças do projeto de arquitetura paisagista, cuja Memória Descritiva pode ser consultada no **Anexo 2.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 3 -**

Anexos deste RECAPE, e as respetivas peças desenhadas no **Anexo I.4 - Arquitetura Paisagista do Volume 4 - Anexo Cartográfico**.

- *Soluções para a iluminação pública (estacionamentos, rodovia, ferrovia) que não sejam geradoras de poluição luminosa e que simultaneamente não comprometam o Observatório Astronómico "Prof. Manuel de Barros" (do Monte da Virgem).*

Na elaboração do projeto de execução, na iluminação exterior do Parque de Material e Oficinas (PMO), embora este não esteja inserido na zona especial de proteção (ZEP) do Observatório Astronómico "Prof. Manuel de Barros" do Monte da Virgem, foram projetadas soluções que tiveram em atenção a necessidade de minimizar a poluição luminosa gerada.

A Memória Descritiva do TOMO 11C - Alimentação Elétrica em Baixa Tensão, Iluminação e Força Motriz consta do **Anexo 2.12 - Iluminação do Volume 3 - Anexos**, apresentando-se no **Anexo I.10 - Iluminação do Volume 4 - Anexo Cartográfico** a solução de projeto de execução da Iluminação para a Estação HSS (P-PR-PS-3304-BT-DS-LAG-111081-02), para o troço entre o km 2+100 e km 2+300 e troço entre km 2+400 e km 2+650 (P-PR-PS-3305-BT-DS-LAG-111087-01), bem como para o PMO (P-PR-PS-3320-BT-DS-LAG-111120-02 e 111121-03).

Para o Parque de Material e Oficinas (PMO) Para os espaços exteriores foram utilizados 4 tipos de soluções, iluminação viária, iluminação das zonas de acesso aos edifícios e circulação pedonal, iluminação do parque de estacionamento ferroviário e iluminação geral das zonas exteriores abertas.

Na iluminação viária, o projeto prevê a instalação de colunas de 10 m e luminárias de tecnologia led, com temperatura de cor neutra (4.000 K) e lentes de tipo apropriado. Trata-se do mesmo tipo de iluminação utilizado normalmente na iluminação pública. No cálculo luminotécnico efetuado o objetivo de iluminação foi de 1cd/m². A luminária será equipada com driver DALI, com programação de fábrica para 5 níveis de iluminação.

Na iluminação geral do PMO, o projeto de execução considera a instalação de colunas de 14 m de altura útil com 4 projetores de tecnologia led com cor de luz neutra, por cada uma. A solução projetada tem baixa uniformidade luminosa, a solução ideal seria a utilização de colunas de maior altura (18 m), não tendo sido utilizadas de modo a precaver a poluição luminosa que poderia gerar no espaço do Observatório. Como medidas complementares, os projetores serão equipados com driver programado de fábrica com 5 níveis, permitindo a redução do fluxo luminoso/potência e limitando a poluição luminosa para o observatório. Também, todos os projetores serão instalados com inclinações baixas de 10° e 20° de modo a limitar a projeção de luz para cima. No cálculo luminotécnico efetuado foram considerados valores de 30 lux.

O projeto de execução para o parque de estacionamento considera a utilização de aparelhos de iluminação, do tipo industrial, instalados na horizontal, opacos na parte superior, com angulo de distribuição inferior de 120°. Instaladas a baixa altura, com emissão de luz direta apenas para o pavimento.

Nas zonas de circulação pedonal, o projeto de execução opta pela instalação de aparelhos instalados nas paredes, a uma altura de 3 m. Para evitar a poluição luminosa, as luminárias serão apropriadas ao tipo de instalação previsto, com inclinação de 135° e equipadas com lente assimétrica, de modo a dirigir o fluxo luminoso para o pavimento.

Pelo exposto, poderá verificar-se que o projeto de execução de iluminação exterior do Parque de Materiais foi elaborado com recurso a soluções que tiveram em atenção a minimização de geração de poluição luminosa. Optou-se por aparelhos de iluminação com limitação do fluxo luminoso para cima, reduzindo a poluição luminosa e a luz intrusiva, inferior a 1%, valor recomendado para zonas críticas. Também, os níveis de iluminação foram cuidados de forma a que não haja “luz excessiva”, assim como a altura de montagem dos aparelhos de iluminação.

Na iluminação do Parque de Estacionamento, o projeto prevê a instalação de colunas de 10 m e luminárias de tecnologia led, com temperatura de cor neutra (4.000 K) e lentes de tipo apropriado. Trata-se exatamente da mesma solução que está instalada na iluminação pública na Rua Conceição Fernandes. Portanto é uma solução já utilizada e testada no local, sem consequências conhecidas sobre o Observatório. Também é uma solução bastante mais favorável para os possíveis impactos, do que aquela que atualmente existe no parque de estacionamento existente (colunas de 12 ou 14 m e projetores com lâmpadas de SAP).

4.7.17 Medida de Minimização 17

MM17. Devem ser considerados modelos de luminárias que não conduzam a um excesso de iluminação artificial, com vista a minimizar a poluição luminosa. Todo o equipamento a utilizar no exterior deve assegurar a existência de difusores de vidro plano e fonte de luz oclusa, para que o feixe de luz se faça segundo a vertical.

A solução de iluminação é conforme o exposto na questão anterior (medida de minimização 16).

Todos os aparelhos de iluminação considerados nas zonas exteriores terão as características referidas, garantindo-se que o feixe de luz será feito na vertical, com vista a minimizar a poluição luminosa.

4.7.18 Medida de Minimização 18

MM18. Devem ser consideradas as delimitações oficiais dos bens imóveis classificados situados na área de incidência do projeto, bem como das respetivas zonas de proteção legal em vigor.

As ocorrências situadas na AI do Projeto, classificadas ao abrigo da Lei do Património Cultural (caso da oc. 5 do EIA - “Observatório Astronómico “Prof. Manuel de Barros”, do Monte da Virgem” -, ou protegidas por inclusão no Plano Diretor Municipal (casos das oc. 1, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 17 e 19 do EIA), estão delimitadas na planta de condicionantes do Património Cultural do EIA.

Na planta de condicionantes da fase de RECAPE são apresentadas apenas as condicionantes com relevância para a fase de construção, ou seja, a nível do Património Cultural as oc. 5, 6, 14 e 8.

Ainda de acordo com o EIA, discriminam-se, seguidamente, as delimitações oficiais das oc. 5, 6 e 14 que convergem numa mesma área, o Monte da Virgem, com sobreposições recíprocas. Estas ocorrências estão sujeitas a impactes diretos nas fases de construção e de exploração. A área correspondente à oc. 5 é uma zona especial de proteção de um imóvel classificado como de interesse público o qual se situa no interior daquela área (publicado na Portaria n.º 719/2012, de 7 de dezembro). No caso da oc. 6 a área demarcada corresponde ao espaço físico do santuário do

Monte da Virgem e da sua alameda de acesso. Finalmente, no caso da oc. 14 o polígono demarcado indica uma área de potencial sensibilidade arqueológica.

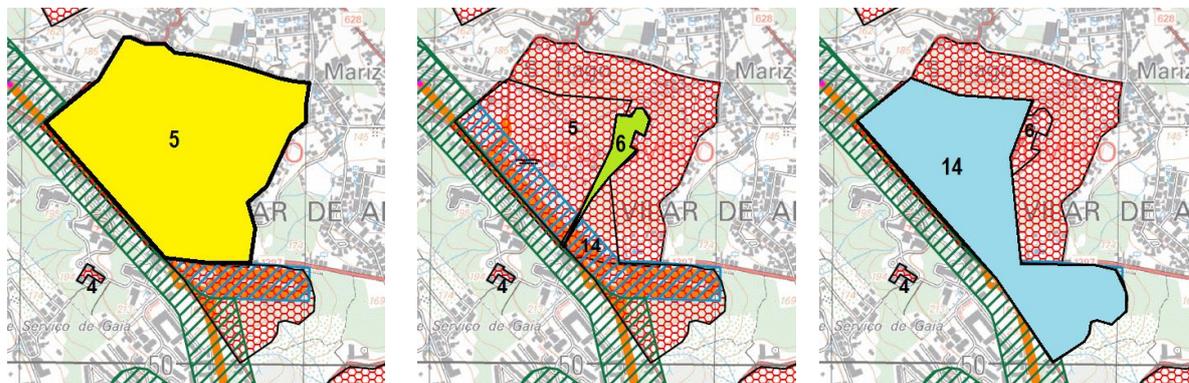


Figura 4.23 - Delimitação das oc. 5 (incluída a respetiva ZEP), oc. 6 e oc. 14 no Monte da Virgem, no quarteirão frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.

4.7.19 Medida de Minimização 19

MM19. Quando por razões técnicas do Projeto, não houver possibilidade de proceder a alterações pontuais de traçado ou de localização dos respetivos componentes, a destruição total ou parcial de uma ocorrência patrimonial deve ser assumida e demonstrada no RECAPE como inevitável.

Deve ficar também expressamente garantida a salvaguarda pelo registo arqueológico da totalidade dos vestígios e contextos a afetar diretamente pela obra, nomeadamente, no caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral.

Não estão previstas demolições parciais ou totais de elementos construídos de interesse cultural. As destruições que possam ocorrer, na fase de construção, estarão relacionadas com a interferência das escavações, nomeadamente resultantes da abertura de trincheiras, com ocorrências arqueológicas incógnitas ou pelo menos de ocorrência provável como é o caso do sítio de *habitat* do Monte da Virgem (oc. 14 do EIA). Nestes casos está prevista, como medida geral, a salvaguarda pelo registo mediante a execução de sondagens diagnóstico e de escavações integrais.

Importa evidenciar que será implementado, na fase prévia à fase de construção e na fase de construção, o Programa de Salvaguarda do Património Cultural (PSP) que constitui o Anexo III ao CE-CTE do Concurso para a Extensão da Linha Amarela (Plano de Salvaguarda do Património) para efeitos de verificação de cumprimento do EAR31:

EAR31. Plano de Salvaguarda do Património Cultural. Este deve integrar as propostas metodológicas para a salvaguarda arqueológica e abranger a monitorização, conservação e restauro dos elementos patrimoniais culturais afetados, quer numa fase prévia à obra, quer na fase de construção e na fase de exploração. Este deve prever o dimensionamento da equipa com os meios humanos adequados.

No Anexo 6 - Património Cultural do Volume 3 - Anexos do presente RECAPE inclui-se aquele programa base para o PSP, da Metro do Porto e que integra o documento A- Caderno de Encargos-Cláusulas- Técnicas Especiais- Anexo III (PSP) dos Concursos Limitados por Prévia Qualificação para a

Empreitada de Execução da Extensão da Linha Amarela desde Santo Ovídio a Vila D'Este incluindo o Parque de Material.

O referido plano indica, nos seus Apêndices A e C, as Propostas Metodológicas para execução de Acompanhamento Arqueológico da Obra (Apêndice A) e de Sondagens/Escavações Arqueológicas (Apêndice C). Estas serão repartidas entre a Metro do Porto (MP) e a Fiscalização. Já o Apêndice B é dedicado à indicação de procedimentos para a monitorização arquitetónica, na vertente do dano estético.

4.8 Medidas de Minimização para a Fase Prévia à Execução da Obra

As medidas minimizadoras aplicáveis à Fase Prévia à Execução da Obra são apresentadas na tabela seguinte e estarão a cargo do Empreiteiro Geral.

Tabela 4.6 - Medidas de Minimização a adotar na Fase prévia à execução da obra

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	20	Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação da acessibilidade. A divulgação deve ser feita em articulação com as Juntas de Freguesia, utilizando diversos meios de informação (painéis informativos, folhetos, sítio da internet da Metro do Porto e outros que se considere adequados para o efeito).			Executante Empreitada / Fiscalização empreitada
-	21	Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações. Este mecanismo deve contemplar um número suficiente de pontos de atendimento presencial, atendimento telefónico e através da internet. Deve ser mantido um registo dos contactos e reclamações efetuadas, com identificação das pessoas atendidas, motivo do contacto ou reclamação, tipo de encaminhamento e resposta. Esta medida deve prolongar-se durante a fase de construção.			Executante Empreitada / Fiscalização empreitada
-	22	Definir e implementar um programa de formação e sensibilização para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente a ações suscetíveis de causar impactes ambientais e sociais e às medidas de mitigação a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos e de relacionamento com as populações locais. Neste contexto, deve ser dado especial enfoque à importância e sensibilidade arqueológica das áreas de intervenção e zonas envolventes e quais os cuidados a ter com a gestão e proteção do património cultural referenciado.			Executante Empreitada / Fiscalização empreitada
-	23	Efetuar uma vistoria dos edifícios antes do início das atividades para o controlo dos efeitos efetivamente associados à obra em apreço. Face às distâncias previamente definidas, indica-se, desde já, as seguintes necessidades de vistoria: <ul style="list-style-type: none"> i. Edifícios até 30 m de distância à superfície e até 10 m de distância relativamente às obras no subsolo: <ul style="list-style-type: none"> • Efetivar uma vistoria prévia a todos os edifícios abrangidos, antes da obra, em linha com o estabelecido no ponto 7 da NP 2074: 2015; • Efetivar monitorização de $v_{max}(pico)$ com elevada incidência (em todos os edifícios distintos abrangidos) durante a obra e com periodicidade elevada, abrangendo obrigatoriamente as operações mais vibráteis; 			Executante Empreitada / Fiscalização empreitada

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
		<ul style="list-style-type: none"> • Controlar adequadamente as atividades mais vibráteis previstas de ocorrer e efetuar previsões mais rigorosas das vibrações associadas em todos os edifícios abrangidos, antes da ocorrência da atividade, demonstrando a previsão de cumprimento dos limites de ausência de danos cosméticos nos edifícios. • Informar e explicar a toda população abrangida, sobre a ocorrência das atividades mais vibráteis. Equacionar retirar a população que eventualmente resida ou permaneça a estas distâncias das atividades, pelo menos durante as atividades mais vibráteis. <p>ii. Edifícios até 100 m de distância à superfície e até 50 m de distância relativamente às obras no subsolo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efetivar uma vistoria prévia a alguns dos edifícios abrangidos, antes da obra, em linha com o estabelecido no ponto 7 da NP 2074: 2015; • Efetivar monitorização de $v_{max}(pico)$ com média incidência (em alguns dos edifícios distintos abrangidos) durante a obra e com periodicidade média, abrangendo obrigatoriamente as operações mais vibráteis; • Controlar adequadamente as atividades mais vibráteis previstas de ocorrer, e efetuar previsões mais rigorosas das vibrações associadas em alguns dos edifícios abrangidos, antes da ocorrência da atividade, demonstrando a previsão de cumprimento dos limites de ausência de danos cosméticos nos edifícios; • Informar e explicar à maioria da população abrangida, sobre a ocorrência das atividades mais vibráteis. Equacionar retirar a população que eventualmente resida ou permaneça nesta zona, pelo menos durante as atividades mais vibráteis. <p>iii. Edifícios até 200 m de distância à superfície e até 100 m de distância relativamente às obras no subsolo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equacionar efetivar uma vistoria prévia a alguns dos edifícios abrangidos (os considerados mais frágeis ou sensíveis), antes da obra, em linha com o estabelecido no ponto 7 da NP 2074: 2015; • Efetivar monitorização de $v_{max}(pico)$ com baixa incidência (em alguns dos edifícios distintos abrangidos; os mais frágeis ou sensíveis) durante a obra e com periodicidade baixa, abrangendo obrigatoriamente as operações mais vibráteis; • Controlar a existência de edifícios com equipamentos/atividades extremamente sensíveis à vibração e definir, em articulação com essas entidades, os requisitos de vibração a verificar para 			

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
		esses casos.			
-	24	Definir e implementar um programa de formação e sensibilização para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente a ações suscetíveis de causar impactes ambientais e sociais e às medidas de mitigação a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos e de relacionamento com as populações locais. Neste contexto, deve ser dado especial enfoque à importância e sensibilidade arqueológica das áreas de intervenção e zonas envolventes e quais os cuidados a ter com a gestão e proteção do património cultural referenciado.			Executante Empreitada / Fiscalização empreitada
-	25	Definir o planeamento da obra tendo em conta: <ol style="list-style-type: none"> A interdição de operações construtivas durante o período noturno, uma vez que estas não são passíveis de concessão de Licença Especial de Ruído; A restrição ao período diurno dos dias úteis das operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações, de acordo com a legislação em vigor. A importância de garantir o tempo necessário à boa execução das medidas de salvaguarda do Património Cultural, nomeadamente para a realização de todos os trabalhos arqueológicos. A necessidade de minimizar o período de afetação de serviços, nomeadamente de abastecimento de água, eletricidade e telecomunicações, prevendo a sua célere reposição. A necessidade de minimizar acumulações excessivas de tráfego automóvel derivadas do encerramento temporário de faixas de rodagem. 			Executante Empreitada / Fiscalização empreitada
-	26	Definir uma Carta de Condicionantes à localização dos estaleiros, manchas de empréstimo e depósito, com a implantação dos elementos patrimoniais identificados. Esta carta deve interditar, ou condicionar fortemente, em locais a menos de 25 m das ocorrências patrimoniais a instalação de estaleiros, acessos à obra e áreas de empréstimo/depósito de inertes. Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes, a seleção dessas zonas de depósito deve excluir as seguintes áreas: <ul style="list-style-type: none"> Áreas do domínio hídrico; Áreas inundáveis; Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); Perímetros de proteção de captações; 			Executante Empreitada / Fiscalização empreitada

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
		<ul style="list-style-type: none"> Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN); Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; Áreas de ocupação agrícola; Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; Zonas de proteção do património. 			
-	27	Prever a vedação de todas as áreas objeto de intervenção em meio urbano - estaleiros e parques de materiais - a implantar de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento. Os materiais a utilizar devem adotar cores tendencialmente neutras ou com recurso a motivos, e tratamento plástico (estético), que se coadunem com o meio urbano mas também como elementos valorizadores do espaço onde se inserem.			Executante Empreitada / Fiscalização empreitada
-	28	Prever a realização da prospeção arqueológica das zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras, caminhos de acesso à obra, caso as mesmas se encontrem fora das áreas prospetadas na fase de elaboração do EIA ou que tivessem apresentado ausência de visibilidade do solo.			Fiscalização empreitada
-	29	Prever a colocação de barreiras que minimizem a dispersão de partículas e lamas e a rega da área de circulação, de forma a minimizar a afetação das ocorrências patrimoniais, nomeadamente nos bens imóveis classificados.			Executante Empreitada / Fiscalização empreitada
-	30	Proceder, após a desmatação, à prospeção da área de afetação da Estação Manuel Leão e do Parque de Material de Vila d'Este.			Executante Empreitada
-	31	Executar sondagens arqueológicas prévias de diagnóstico nas áreas de afetação à superfície, nomeadamente da Estação Manuel Leão, numa área mínima de 100 m ² e do Parque de Material de Vila d'Este, numa área mínima de 300 m ² , onde foi identificada a ocorrência n.º 14.			Fiscalização empreitada

4.9 Medidas de Minimização para a Fase de Execução da Obra

As medidas minimizadoras aplicáveis à Fase de Execução da Obra são apresentadas na tabela seguinte e estarão a cargo do Empreiteiro Geral.

Tabela 4.7 - Medidas de Minimização a adotar na fase de execução da obra

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	32	Adotar soluções de acessibilidade e espaço de estacionamento privilegiado destinado aos organismos de socorro a envolver em situações de acidente/emergência.			Executante Empreitada
-	33	Adotar medidas de segurança de modo a que a manobra de viaturas e o manuseamento de equipamentos não originem focos de incêndio.			Executante Empreitada
-	34	Assegurar o cumprimento das normas de segurança respeitantes ao armazenamento de matérias perigosas no espaço físico do estaleiro. Os locais de armazenamento devem estar devidamente assinalados e compartimentados com vista a evitar situações de derrame, explosão ou incêndio.			Executante Empreitada
-	35	Implementar medidas preventivas de situações hidrológicas extremas, designadamente que o movimento de terras na fase de construção não comprometa a livre circulação das águas.			Executante Empreitada
-	36	As áreas dos estaleiros onde se realizarão as ações de manutenção de maquinaria, de armazenamento de combustíveis e/ou óleos e de produção de efluentes, deve ser impermeabilizada para evitar qualquer contaminação dos terrenos subjacentes e, por infiltração, das águas subterrâneas, sobretudo na área de manuseamento de combustíveis, de óleos e de outras substâncias contaminantes. Estas zonas devem estar equipadas com uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural para evitar que derrames acidentais de óleos e combustíveis a atinjam.			Executante Empreitada
-	37	No caso de um eventual acidente envolvendo o derrame de óleos, combustíveis ou outras substâncias poluentes, devem ser utilizados os meios existentes de combate a derrames (quer próprios, quer do sistema municipal de proteção civil), para minimização dos eventuais impactes negativos na qualidade das águas subterrâneas. No entanto, caso se verifique um derrame acidental que atinja os solos, deve ser imediatamente removida a camada de solo afetada e o seu encaminhamento para destino final adequado.			Executante Empreitada

RECAPE do Projeto de Extensão da Linha Amarela desde Santo Ovídio a Vila d'Este e Parque de Material e Oficinas de Vila d'Este - Relatório Base

2020-01-10

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	38	As águas residuais devem ser preferencialmente conduzidas para a rede de drenagem municipal. No caso de se verificar que não é possível a ligação ao sistema municipal, os efluentes líquidos produzidos nos estaleiros (nomeadamente nas instalações sanitárias), devem ser coletados e conduzidos a fossas sépticas ou fossas estanques.			Executante Empreitada
-	39	Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, de ruído e de vibrações.			Executante Empreitada
-	40	Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem os menores ruído e vibração possível.			Executante Empreitada
-	41	Prever medidas específicas para a utilização de equipamentos com altura superior a 30 m, nomeadamente, guias. Sendo estes equipamentos considerados obstáculos à navegação aérea, devem ser balizados de acordo com a Circular de Informação Aeronáutica (CIA) n.º 10/03, de 6 de maio.			Executante Empreitada
-	42	Devem ser adotadas inclinações apropriadas aos taludes de escavação e aterro, em função das características geotécnicas das formações afetadas, de modo a reduzir ou anular a probabilidade de ocorrência de fenómenos erosivos. A inclinação dos taludes dos aterros deve ser limitada a 2V/3H, com vista a reduzir a instabilidade dos mesmos. Os taludes de escavação com inclinações 1V/1H devem ser protegidos com betão projetado com fibras para evitar a alteração da face dos taludes.			Executante Empreitada
-	43	A fundação dos aterros da plataforma ferroviária e rodoviária em áreas com depósitos aluvionares ou coluvionares deve ser precedida de saneamento integral e sua substituição por materiais com características de aterro técnico devidamente compactado.			Executante Empreitada
-	44	O tempo de exposição dos taludes aos agentes meteóricos/erosivos deve ser reduzido ao mínimo, pelo que, imediatamente após as operações de escavação/regularização, deve proceder-se à estabilização biológica dos taludes pelo processo de hidrossementeira adequada, caso os mesmos não sejam alvo de intervenção paisagística mais específica. Será igualmente prioritário proceder à execução da drenagem longitudinal, em simultâneo com a execução das escavações.			Executante Empreitada

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	45	Quando os taludes de escavação intersem o nível freático, em zonas de contacto entre materiais de permeabilidade contrastante ou em zonas de potencial ocorrência de água, que favorecem a ocorrência de fenómenos de instabilidade (ravinamentos, desprendimentos e/ou escorregamentos), devem executar-se órgãos de drenagem provisórios, do tipo valas drenantes e poços com bombagem associada, de modo a que as águas que afluem à frente de obra sejam devidamente drenadas para pontos de drenagem naturais ou encaminhadas para pontos criteriosamente escolhidos. Tal tem aplicação preferencial nas zonas de trincheira e ampliação do Parque de Estacionamento da Estação do Hospital Santos Silva, com vista à minimização dos riscos de erosão e do transporte sólido, bem como de instabilidade dos taludes intervencionados.			Executante Empreitada
-	46	Todos os dispositivos de drenagem a instalar devem garantir que a água seja conduzida para pontos de drenagem natural do maciço ou outros escolhidos de forma criteriosa de forma a impedir quaisquer situações de deficiente escoamento com naturais prejuízos para a obra.			Executante Empreitada
-	47	Assegurar a adequada gestão dos materiais provenientes das escavações. Assim, o escombros proveniente da escavação do túnel é material de qualidade que pode ser reutilizado como matéria-prima por outras atividades como a produção de britas para betões ou para a construção dos acessos e restabelecimentos rodoviários, etc. em função do tipo de rocha. Também o volume de terras sobranes deve ser conduzido a vazadouros autorizados na região envolvente da obra, tão rapidamente quanto possível.			Executante Empreitada
-	48	A utilização de explosivos para o desmonte do maciço deverá ser reduzida ao mínimo indispensável, sobretudo na área do túnel mineiro que se situa na área urbana da encosta do Monte da Virgem. No caso de utilização de explosivos, devem utilizar-se microrretardadores e técnicas de pré-corte, de modo a reduzir a intensidade dos efeitos das explosões. Neste caso, devem ser devidamente calendarizados, com indicação prévia da hora da sua utilização e precedidos de sinal sonoro de aviso, para prevenir os habitantes residentes na proximidade, sobretudo na encosta do Monte da Virgem, e os trabalhadores da obra.			Executante Empreitada
-	49	As medidas preventivas que se poderão tomar para minimizar o risco de assentamentos devido à escavação do túnel serão, essencialmente, no ajustamento do método de escavação do túnel através da modificação dos avanços da frente, e/ou no recurso a técnicas de pré-suporte, e/ou no reforço do terreno através de injeções, e/ou de pregagem sistemática da frente de escavação. Nesta fase não se prevê outro tipo de atuação, como por exemplo, reforço estrutural dos edifícios e/ou das suas			Executante Empreitada

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
		fundações, devido a eventuais assentamentos provocados pela escavação do túnel.			
-	50	Garantir que a drenagem das áreas de trabalho não é efetuada para captações localizadas na proximidade, por forma a evitar a sua eventual contaminação.			Executante Empreitada
-	51	Estabelecer um perímetro de proteção, com vedação de fita colorida, de modo a evitar a aproximação do local e colocação de uma placa identificadora da captação, para as ações de construção (viaduto, túnel e trincheira até à Estação do Hospital Santos Silva) que se desenvolvem próximo de captações.			Executante Empreitada
-	52	No caso das afetações de captações de água subterrânea existentes, deve ser reposta a situação antes da intervenção, ou garantida a satisfação do abastecimento através da construção de furos/poços com características semelhantes, dado que as captações de água na área intersetada pelos traçados e restabelecimentos são fundamentais para a rega, sobretudo na área da Quinta do Cisne e em quintais das moradias onde se localizam as captações. Esta reposição deve ser efetuada em articulação com os proprietários das captações afetadas e de modo a não comprometer o desenvolvimento das culturas e colheitas (Quinta do Cisne).			Executante Empreitada
-	53	As captações diretamente afetadas pelas ações de construção devem ser devidamente seladas antes das ações de decapagem e terraplenagens.			Executante Empreitada
-	54	Na eventualidade de se verificarem diminuições significativas em caudais de captações particulares existentes, deve efetuar-se a sua substituição por captações com características semelhantes ou compensados os proprietários.			Executante Empreitada
-	55	As operações de escavação devem ser, preferencialmente, realizadas durante a estação seca, para evitar a mobilização dos sedimentos soltos devido às ações de decapagem e terraplenagem, uma vez que é neste período que se verifica a redução dos níveis dos aquíferos.			Executante Empreitada

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	56	<p>Proceder à verificação periódica do estado das valetas e órgãos de drenagem e das passagens hidráulicas, com vista ao seu desassoreamento e de modo a garantir a sua eficácia.</p> <p>Além das verificações periódicas deve ser efetuada uma verificação sistemática antes do período chuvoso e após chuvadas intensas para limpeza dos referidos sistemas.</p>			Executante Empreitada
-	57	<p>A afetação e o corte de exemplares de sobreiro deve ser reduzida ao estritamente essencial, sem prejuízo das limitações e/ou imposições que o ICNF venha a colocar no decorrer do pedido de autorização a efetuar junto dessa entidade.</p>			Executante Empreitada
-	58	<p>O habitat 9330 - Sobreiral deve ser vedado e sinalizado antes do início da obra, evitando afetações desnecessárias e minimizando a deposição de poeiras e partículas proveniente da obra, nestes espécimes. As vedações e sinalizações só devem ser removidas após finalização da obra.</p>			Executante Empreitada
-	59	<p>As árvores a preservar ao longo de toda zona intervencionada à superfície, designadamente na área de construção do Parque de Materiais e envolvente imediata, devem ser devidamente sinalizadas antes do início da obra, evitando afetações desnecessárias. As sinalizações só devem ser removidas após finalização da obra.</p>			Executante Empreitada
-	60	<p>As eventuais ações de desmatação, remoção do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente necessárias para a execução da obra. A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, devendo ser privilegiada a sua reutilização.</p>			Executante Empreitada
-	61	<p>Antes dos trabalhos de movimentação de terras e se aplicável, deve proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra. Antes da sua reutilização, esta terra vegetal deve ser limpa de restos vegetais e sementes, evitando a proliferação de espécies invasoras e/ou infestantes.</p>			Executante Empreitada
-	62	<p>Durante o armazenamento temporário de terras, deve efetuar-se a sua proteção com coberturas impermeáveis. As pargas de terras devem ter uma altura e uma configuração que garanta a sua estabilidade.</p>			Executante Empreitada

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	63	Sempre que possível, deve proceder-se ao transplante de arbustos autóctones a afetar, podendo os mesmos ser utilizados na recuperação e integração paisagística das zonas intervencionadas ou plantados na envolvente próxima, em áreas de habitat e condições edafoclimáticas semelhantes.			Executante Empreitada
-	64	As espécies a utilizar na recuperação e nos projetos integração paisagística das zonas intervencionadas pela obra devem ser autóctones ou tradicionalmente utilizadas na região, ou ainda da mesma espécie dos exemplares que eventualmente tenham sido abatidos nos locais em causa, desde que não constituam espécies invasoras e/ou infestantes.			Executante Empreitada
-	65	Confinar o estaleiro de montagem e soldadura do tabuleiro ao espaço sobrance existente, de forma a que a afetação seja apenas numa via, devendo ser assegurado o nível de serviço na via sobrance, em cada sentido.			Executante Empreitada
-	66	Garantir a elaboração de um plano de circulação para a fase de construção do viaduto, com sinalização de limitação de velocidade adequada às características da afetação.			Executante Empreitada
-	67	Utilizar os caminhos existentes na Quinta do Cisne para movimentação de materiais e equipamentos.			Executante Empreitada
-	68	Nas frentes de obra que não disponham de acessos, definir um acesso temporário, de forma a limitar a afetação agrícola.			Executante Empreitada
-	69	Assegurar a limpeza regular dos caminhos internos e a sua reparação, no caso de degradação.			Executante Empreitada
-	70	Implementar medidas de segurança adequadas às diferentes ações e frentes de obra, em particular na abertura dos poços de ataque para construção do túnel e poço de ventilação e emergência, prevenindo situações de acidente por queda. Esta medida deverá merecer especial atenção na construção da Estação Manuel Leão, dada a proximidade à Escola EB 2/3 Soares dos Reis e Associação Portuguesa para o Autismo/Delegação Norte. Por outro lado, deve ser tido em consideração que o espaço a afetar à obra e estaleiro, entre os dois lados da Rua Dom Manuel II, é utilizado como "atalho" nas deslocações pedonais entre os dois lados da Rua.			Executante Empreitada

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	71	Assegurar o restabelecimento da Rua Dom Manuel II, afeta parcialmente o anexo (madeira) e respetivo logradouro da Associação Portuguesa para o Autismo/Delegação Norte.			Executante Empreitada
-	72	Assegurar a mobilidade rodoviária na Rua Quinta do Sardoal e no acesso às veredas 2 e 3 da Rua Quinta do Sardoal, junto ao Poço de Ventilação e Emergência e Estaleiro a instalar.			Executante Empreitada
-	73	Estudar a possibilidade de saída e circulação dos veículos de transporte das terras de escavação dos poços de ataque nas áreas da Estação Manuel Leão e do Poço de Ventilação e Emergência através de vias de menor intensidade de tráfego. Deverá igualmente, evitar-se a circulação em áreas habitacionais.			Executante Empreitada
-	74	Garantir que a Rua Conceição Fernandes, que se desenvolve ao longo do centro hospitalar, não é cortada ao trânsito, já que constitui um eixo preferencial de acesso de ambulâncias ao hospital.			Executante Empreitada
-	75	Programar as obras que envolvem movimentação de terras (com a inerente circulação de veículos de transporte) na área das estações, de forma a que sejam realizadas em períodos de menor atividade e circulação por parte dos residentes e utentes.			Executante Empreitada
-	76	Assegurar os procedimentos necessários à manutenção e recuperação das vias utilizadas, sempre que a sua deterioração resultar do tráfego gerado pela construção.			Executante Empreitada
-	77	Na eventualidade de ser necessário recorrer a explosivos para abertura do túnel, dar conhecimento prévio dos horários e locais onde os mesmos serão efetuados: às autoridades locais, autárquicas e policiais; aos serviços de bombeiros e de proteção civil; e à população em geral, residente e/ou frequentadora da área.			Executante Empreitada
-	78	Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.			Executante Empreitada
-	79	Manter em condições de limpeza os passeios e imediações, evitando assim a dispersão de poeiras.			Executante Empreitada

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	80	Prever o humedecimento das frentes de trabalho, aquando da realização de terraplenagens, nomeadamente quando o tempo seco assim o justifique, de modo a minimizar o levantamento de poeiras.			Executante Empreitada
-	81	Antes de saírem para as vias públicas, as rodas dos veículos devem ser devidamente lavadas, de modo a evitar o arrastamento de terras e lamas para o exterior da zona de obras.			Executante Empreitada
-	82	Implementar as medidas concretas de redução de vibração, sempre que se preveja a ultrapassagem dos limites considerados, de acordo com o estudo específico de vibrações realizado no âmbito do RECAPE. Todas as medidas propostas deverão cumprir os limites mais restritivos de entre os indicados na NP2074:2015, da BS5228-2:2009, ISO/TS 14837-31:2017 e dos Critérios LNEC, quanto a: <ul style="list-style-type: none"> • Danos nos edifícios • Sensação humana da vibração • Ruído estrutural devido à vibração e afetação de equipamentos/atividades muito sensíveis à vibração 			Executante Empreitada
-	83	As estimativas de vibração devem ser efetuadas através de métodos adequados e explícitos e ter na base os equipamentos, metodologias e cronograma concretos da obra.			Executante Empreitada
-	84	A iluminação deve procurar não ser projetada de forma intrusiva sobre o espaço público e sobre as fachadas do edificado. Nesse sentido, deve ser o mais dirigida, segundo a vertical, e apenas sobre os locais que efetivamente a exigem.			Executante Empreitada
-	85	Implementar medidas de delimitação e proteção física da vegetação existente, em particular de porte arbóreo que se posicione perto das intervenções. Nestas áreas de proteção da vegetação não pode ser desenvolvida qualquer ação que afete ramadas ou raízes. Estas ações devem ser asseguradas com a assistência técnica da obra por especialistas de vegetação.			Executante Empreitada
-	86	Garantir que o material vegetal proveniente do corte de espécies vegetais exóticas invasoras deve ser totalmente separado do restante material vegetal e levado a destino final adequado, devendo ser evitado o corte em fase de produção de semente. O seu transporte deve assegurar que não há risco de propagação das espécies em causa, pelo que deverão ser tomadas as medidas de acondicionamento			Executante Empreitada

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
		adequadas a cada espécie.			
-	87	Acautelar que a terra viva/vegetal oriunda da decapagem de áreas com espécies vegetais invasoras é totalmente separada da restante terra viva/vegetal e levada a depósito definitivo devidamente acondicionada.			Executante Empreitada
-	88	Garantir que a decapagem da terra viva/vegetal se restringe às áreas estritamente necessárias, sendo realizada em todas as áreas objeto de intervenção. Deve ser realizada de forma a que a máquina nunca circule sobre a mesma e sem recurso a máquinas de rasto para evitar a compactação do solo.			Executante Empreitada
-	89	A profundidade da decapagem da terra viva deve corresponder à espessura da totalidade da terra vegetal, em toda a profundidade do horizonte local e a uma profundidade pré-estabelecida. As operações de decapagem devem ser realizadas com recurso a balde liso e por camadas. A terra viva decapada deve ser segregada e permanecer sem mistura com quaisquer outros materiais inertes e terras de escavação.			Executante Empreitada
-	90	A terra viva/vegetal deve ser armazenada e conservada em pargas, com cerca de 2 m de altura, com o topo relativamente côncavo. Deve ser preservada através de uma sementeira adequada. Deve ser protegida de quaisquer ações de compactação por máquinas em obra.			Executante Empreitada
-	91	Em caso de ser necessário utilizar terras vivas/vegetais, terras de empréstimo ou outros materiais inertes para enchimento de valas ou camadas dos pavimentos dos acessos, não devem ser provenientes, em caso algum, de áreas ocupadas por plantas exóticas invasoras.			Executante Empreitada
-	92	Implementar os Projetos de Integração Paisagística e respetivos planos de manutenção, devendo ser assegurada a assistência técnica à Obra, pelo Arquiteto Paisagista responsável e/ou por especialistas em vegetação, se pertinente.			Executante Empreitada
-	93	Prever o acompanhamento arqueológico a executar na fase de obra, o qual deve ser efetuado de modo efetivo, continuado e direto por um arqueólogo em cada frente de trabalho sempre que as ações inerentes à realização do projeto não sejam sequenciais mas simultâneas. Este deve ser assessorado pelos técnicos por forma a permitir a boa execução dos trabalhos de registo e/ou conservação e restauro que se venham a verificar necessários.			Fiscalização empreitada

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	94	Garantir que o acompanhamento arqueológico da obra incide em todos os trabalhos, durante a instalação de estaleiros, as fases de decapagem, desmatação e terraplenagens, abertura de acessos, escavação das valas e de todas as ações que impliquem revolvimento de solos desde as suas fases preparatórias.			Fiscalização empreitada
-	95	Assegurar que as ocorrências arqueológicas reconhecidas durante o acompanhamento arqueológico da obra são, tanto quanto possível e em função do valor do seu valor patrimonial: conservadas in situ (mesmo que de forma passiva), no caso de estruturas, para que não se degrade o seu estado de conservação atual, ou salvaguardadas pelo registo.			Fiscalização empreitada
-	96	Prever a adoção de medidas de minimização específicas (registo documental, sondagens de diagnóstico, escavações arqueológicas, entre outras) de acordo com os resultados obtidos no acompanhamento arqueológico e se não ser possível determinar a importância científica e patrimonial das ocorrências então identificadas. Em caso de identificação de contextos arqueológicos preservados deve sempre ser realizada a respetiva escavação arqueológica.			Fiscalização empreitada
-	97	Certificar que os achados arqueológicos móveis efetuados no decurso da obra são colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela.			Fiscalização empreitada
-	98	Sinalizar e vedar os elementos patrimoniais situados, até 25 m da obra, condicionando a circulação, de modo a evitar a sua afetação.			Fiscalização empreitada
-	99	Prever a monitorização da vibração aplicável na fase de obra ao elemento patrimonial n.º 8 (moradia com projeto da autoria do Arquiteto Arménio Taveira Losa) nos termos que forem definidos pelo RECAPE.			Executante Empreitada
-	100	Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, estruturas provisórias de apoio, entre outros, seguidos da limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos. Também as zonas de manobras de máquinas devem ser convenientemente recuperadas, repondo-se, sempre que possível, o uso anterior.			Executante Empreitada

RECAPE do Projeto de Extensão da Linha Amarela desde Santo Ovídio a Vila d'Este e Parque de Material e Oficinas de Vila d'Este - Relatório Base

2020-01-10

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	101	Finalizada a obra, os solos das áreas não pavimentadas do estaleiro e das zonas de circulação de veículos e máquinas afetos à obra devem ser revolvidos, promovendo a sua descompactação, arejamento e restabelecimento da permeabilidade natural do terreno.			Executante Empreitada

4.10 Medidas de Minimização para a Fase de Execução da Obra e de Exploração

As medidas minimizadoras aplicáveis às fases de Execução da Obra e de Exploração são apresentadas na tabela seguinte, sendo que estarão a cargo do Empreiteiro Geral e da Metro do Porto.

Tabela 4.8 - Medidas de Minimização a adotar na fase de execução da obra e fase de exploração

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	102	Deve ser implementado um plano de instrumentação e observação de eventuais deslocamentos ao longo do tempo, que possa evidenciar algum comportamento geotécnico anómalo, quer na obra efetuada, quer em todas as estruturas existentes, definindo-se os níveis de risco associados.			Executante Empreitada
-	103	Garantir a monitorização dos níveis de água nos piezómetros instalados no setor do túnel e trincheira, quer durante a fase de construção, quer na fase de exploração, com vista a registar a sua evolução e avaliar a sua potencial interferência com a obra e a fase de exploração, permitindo assim aferir os sistemas de drenagem das águas de percolação que possam ser intersetadas pelo túnel e trincheiras.			Executante Empreitada
-	104	Implementar o Plano de Monitorização da Vegetação Arbórea Existente na zona do traçado em túnel, envolvente e respetivo emboquilhamento.			Executante Empreitada

4.11 Medidas de Minimização para a Fase de Exploração

As medidas minimizadoras aplicáveis à Fase de Exploração são apresentadas na tabela seguinte e estarão a cargo da Metro do Porto.

Tabela 4.9 - Medidas de Minimização a adotar na fase de exploração

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	105	Garantir a monitorização das condições de estabilidade geotécnica dos taludes, tanto dos taludes de escavação como os de aterro, por forma a detetar atempadamente eventuais fenómenos de instabilidade, consequentes da evolução dos taludes.			Executante Empreitada
-	106	No decurso das operações de manutenção dos espaços e canal de circulação afetos ao Projeto, deve proceder-se à remoção de quaisquer exemplares de Cortaderia selloana, Acacia melanoxylon e Acacia dealbata ou de outras exóticas invasoras que surjam espontaneamente.			Metro do Porto
-	107	Assegurar que os planos de manutenção previstos nos diferentes Projetos de Execução de Integração Paisagística são mantidos.			Metro do Porto
-	108	Promover a contratação de trabalhadores, subcontratações e aquisição de bens e serviços ao nível local.			Metro do Porto
-	109	Sempre que se desenvolverem ações de manutenção ou outros trabalhos, deve ser fornecida aos empreiteiros e subempreiteiros a Carta de Condicionantes atualizada com a implantação de todos os elementos patrimoniais identificados, quer no EIA e no RECAPE, quer com os que se venham a identificar na fase de construção.			Metro do Porto
-	110	Sempre que ocorram trabalhos de manutenção, que envolvam alterações que obriguem a revolvimentos do subsolo, circulação de maquinaria e pessoal afeto, nomeadamente em áreas anteriormente não afetadas pela construção das infraestruturas (e que não foram alvo de intervenção), deve efetuar-se o acompanhamento arqueológico destes trabalhos e cumpridas as medidas de minimização previstas para a fase de construção, quando aplicáveis.			Metro do Porto
-	111	Após a conclusão da obra, e num prazo razoável, devem ser publicadas as monografias resultantes dos trabalhos de minimização patrimonial.			Metro do Porto

4.12 Medidas de Minimização para a fase de Desativação

112. Tendo em consideração o horizonte de tempo de exploração do Projeto e a dificuldade de prever as condições ambientais locais e os instrumentos de gestão territorial então em vigor, deve o proponente, no último ano de exploração do Projeto, apresentar um plano de desativação pormenorizado, contemplando:

- a) Ações de desmantelamento e obra a ter lugar;*
- b) Destino a dar a todos os elementos retirados;*
- c) Plano de recuperação final de todas as áreas afetadas.*

A Metro do Porto vincula-se a apresentar, no último ano de exploração do Projeto, um Plano de Desativação pormenorizado à luz da legislação ambiental e boas práticas então vigentes, contemplando:

- a) Ações de desmantelamento e obra a ter lugar;
- b) Destino a dar a todos os elementos retirados;
- c) Plano de recuperação final de todas as áreas afetadas.

4.13 Medidas de Compensação

As medidas de compensação são apresentadas na tabela seguinte e estarão a cargo da Metro do Porto.

Tabela 4.10 - Medidas de Compensação

MEDIDA (RECAPE)	N.º MEDIDA (DIA)	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CALENDARIZAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO
-	1	Compensação pela desvalorização patrimonial e eventual utilização turística da Quinta do Cisne.			Metro do Porto
-	2	Compensação pela afetação de rendimento agrícola (ainda que a produção seja para autoconsumo) decorrente do encabeçamento dos pilares do viaduto. O cálculo do valor compensatório deve ter em conta o número de pilares a implantar na parte agrícola da quinta e respetiva área afetada.			Metro do Porto
-	3	Compensação no caso de ser necessário afetar parcial ou totalmente as moradias assinaladas por D e C na travessia em túnel na área urbana ao Bairro do Rosário, com reparação dos danos causados e/ou reconstrução (ou equivalente) das moradias.			Metro do Porto
-	4	Garantir a plantação de 1,5 vezes o número estimado de sobreiros afetados pelo Projeto, em áreas a determinar em fase de projeto de execução. Previsivelmente, através da integração de alguns exemplares nos projetos de integração paisagística do Projeto e/ou em áreas a determinar pelo proponente do projeto e/ou pela Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, ou de acordo com o imposto pelo ICNF, decorrente do pedido de autorização a efetuar junto dessa entidade.			Executante Empreitada / Metro do Porto

4.14 Programas de Monitorização

4.14.1 Programa de Monitorização do Ruído

O Programa de Monitorização do Ruído para as fases de construção e de exploração é integralmente apresentado no capítulo 5.1 do **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos**.

4.14.2 Programa de Monitorização das Vibrações

Programa de monitorização específico de vibrações que integre a normalização existente mais recente, nomeadamente:

- *ISO/TS 14837 - ISO/TS 14837 (Mechanical vibration -- Ground-borne noise and vibration arising from rail systems*
 - Part 1: General guidance
 - Part 31: Guideline on field measurements for the evaluation of human exposure in buildings
 - Part 32: Measurement of dynamic properties of the ground
- *NP 2074:2015 - Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*
- *NP ISO 2631-1: 2007 - Vibrações mecânicas e choque. Avaliação da exposição do corpo inteiro a vibrações. Parte 1: Requisitos gerais*
- *BS 6472-1:2008 - Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings. Part 1: Vibration sources other than blasting*
- *BS 6472-2:2008 - Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings. Blast-induced vibration*
- *BS 5228-2:2009+A1:2014 - Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites. Vibration*

O Programa de Monitorização das Vibrações para as fases de construção e de exploração é integralmente apresentado no capítulo 5.2 do **Anexo 3 - Ruído e Vibrações do Volume 3 - Anexos**.

4.14.3 Programa de Monitorização da Qualidade do Ar

Face à tipologia do projeto e tendo em conta as medidas de minimização previstas (medidas de Boas Práticas Ambientais em Obra que integram o PGA) considera-se que o plano de monitorização da Qualidade do Ar, a seguir apresentado, apenas deve ser aplicado em caso de existência de queixas por parte da população. Nesse caso, o plano de monitorização proposto para a fase de construção, tem uma duração prevista de 24 meses (2 anos), e segue os requisitos definidos na Diretiva 2008/50/CE, transposta para o direito interno através do Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual.

4.14.3.1 Parâmetros a monitorizar

O programa de monitorização, a ser aplicado apenas em caso de existência de queixas por parte da população, contempla a medição da concentração, em ar ambiente, dos poluentes PM10 e PM2,5, que se encontram abrangidos pela legislação nacional (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual).

Paralelamente à monitorização dos poluentes atmosféricos devem ser efetuadas medições dos parâmetros meteorológicos locais, nomeadamente:

- Velocidade do Vento.
- Direção do Vento.
- Quantidade de Precipitação.
- Temperatura do Ar.
- Humidade Relativa.
- Radiação Solar.

4.14.3.2 Locais e frequência da amostragem

Tendo em conta o artigo 7, ponto 3, do Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual, a avaliação da qualidade do ar deve ser efetuada recorrendo à combinação de medições fixas (365 dias por ano) com medições indicativas. No presente estudo, caso existam queixas, a avaliação da qualidade do ar deve ser efetuada junto a recetores sensíveis que simultaneamente sejam alvo de queixas.

O período de frequência mínimo para as medições indicativas deve respeitar o estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual. Desta forma, é apresentada na Tabela 4.11 uma síntese dos períodos previstos na legislação e adotados no presente plano de monitorização.

Tabela 4.11 - Períodos de frequência previstos para as medições indicativas de PM10 e PM2,5

Poluente	Local	Período de referência mínimo da monitorização
PM10 e PM2,5	Recetores sensíveis que simultaneamente sejam alvo de queixas	Pelo menos 14% 8 semanas repartidas de modo uniforme ao longo do ano ou 1 dia por semana durante 52 semanas

A localização exata dos pontos de monitorização deve ser selecionada após visita ao local, a efetuar com o menor espaço temporal possível antes do início das medições. Deve também atender-se aos seguintes fatores:

- Fontes interferentes;
- Segurança;
- Acessibilidade;
- Disponibilidade de energia elétrica e comunicações telefónicas;
- Visibilidade do local em relação ao espaço circundante;
- Segurança do público e dos operadores;
- Requisitos em matéria de planeamento.

4.14.3.3 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

Propõe-se uma combinação de medições fixas com medições indicativas, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual.

Os períodos de integração dos dados obtidos, para cada poluente monitorizado, devem ser no mínimo coincidentes com o período considerado nos valores limite do Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, de forma a permitir a comparação dos valores obtidos com os respetivos valores limite presentes na legislação nacional. Na Tabela 4.12 são apresentados os critérios de avaliação dos dados relativos aos poluentes PM10 e PM2,5.

Para além da comparação dos dados medidos com os valores limite estipulados na legislação, devem ser realizadas rosas de poluição que permitam fazer a correlação das concentrações medidas com as direções de vento registadas e desse modo perceber a influência do projeto para os valores de concentração locais.

Em caso de registo de valores acima dos respetivos valores limite, deve, sempre que possível, tentar estabelecer-se uma relação causa-efeito.

Nota: no caso de serem usadas medições indicativas, com uma periodicidade inferior a 100% (frequentemente 14% do ano), deve ser referenciado que existe a assunção de que esse período é totalmente representativo de um ano de medições. Só assim será possível concluir, com as devidas incertezas, do cumprimento/incumprimento dos valores limite em causa (Tabela 4.12).

Tabela 4.12 - Critérios de avaliação dos dados relativos aos poluentes PM10 e PM2,5

Referência	Poluente	Parâmetro Estatístico	Período Integração	Valor Limite ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Limiar Superior de Avaliação
Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual	PM10	Máximo diário	Diário	50 ⁽¹⁾	35 ⁽¹⁾
		Médio anual	Anual	40	28
	PM2,5	Médio anual	Anual	25	17

⁽¹⁾ A não exceder mais de 35 dias no ano.

4.14.4 Programa de Monitorização da Componente Social

O programa de monitorização da componente Social deve ser implementado de acordo com o definido no Plano de Comunicação da Metro do Porto, que contempla o envolvimento das várias entidades e partes interessadas (ver Elemento 19 com linhas de orientação definidas pela Metro do Porto) e, também, de acordo com o Plano de Gestão Ambiental de Obra (PGA) que inclui todas as medidas de minimização propostas (a maioria com relevância para a componente social).

4.14.5 Programa de Monitorização da Vegetação Arbórea

Proposta, para as fases de construção e de exploração, de Programa de Monitorização da Vegetação Arbórea existente na zona do traçado em túnel, envolvente e respetivo emboquilhamento, que contemple, entre outros, os seguintes parâmetros:

- *Nível hidroestático numa área a definir/propor;*
- *Evolução do estado fitossanitário;*
- *Avaliação da estabilidade biomecânica dos exemplares arbóreos que sejam afetados fisicamente pelo corte de raízes ou estejam localizados em área suscetível a tal.*

Assim, deve ser definida uma área, em cartografia, onde conste a localização dos exemplares a monitorizar. Deve ainda ser apresentado o elenco/lista dos exemplares a serem monitorizados, acompanhado do registo textual do seu estado na situação de referência.

O referido programa deve estabelecer a periodicidade das inspeções/medições e acompanhamento diverso e a forma de tratamento de dados/informação recolhida. Neste âmbito, devem também ser apresentadas as medidas a tomar ou as soluções, para conter, ou reduzir, os riscos potenciais, como por exemplo, considerar o reforço das regas, se adequado.

Estas ações e monitorização devem ser asseguradas através da assistência técnica à obra por especialistas de vegetação, de acordo com os parâmetros acima referidos e outros pertinentes a considerar.

O emboquilhamento poente do túnel faz-se em área urbana do Bairro à encosta da Rua do Rosário, verificando-se que, de acordo com a solução do projeto de execução não existe, na zona do traçado em túnel, qualquer exemplar arbóreo.

O emboquilhamento sudeste do túnel faz-se em área de sobreiral (habitat 9330). Contudo, a contabilização das perdas dos exemplares arbóreos de sobreiro alvo de compensação fez-se neste troço do traçado assumindo que existe uma afetação numa faixa de 5 (cinco) metros para lá do limite da intervenção, o que permite garantir a contabilização dos exemplares cujas raízes podem ser afetadas pela implantação do túnel e prever a contabilização de exemplares para a sua compensação, como definido na DIA.

Deste modo, não se considera também aplicável um programa de monitorização de exemplares arbóreos sobre o traçado do emboquilhamento sudeste do túnel, sendo a vegetação utilizada no projeto de integração paisagística (PIP) deste emboquilhamento (a implementar no final da fase de construção) alvo de uma ação de manutenção dos espaços do PIP.

5 LACUNAS DE CONHECIMENTO

Embora não existam lacunas de conhecimento impeditivas da execução e avaliação dos efeitos do projeto, existe sempre maior incerteza nos efeitos dos processos de escavação de rocha, nomeadamente quando o maciço rochoso se encontra fraturado e alterado, como é o caso.

O processo de escavação será realizado através do método NATM (New Austrian Tunnelling Method), implicando este método um melhor controlo do processo de escavação mineira, quer esta se faça em trincheira (coberta ou aberta, no final) ou em túnel.

Importa gerir de modo cuidado o processo de escavação, realizando-se a monitorização contínua e sucessiva deste processo e dos seus efeitos no edificado sobre o traçado e na envolvente, em cumprimento das normas aplicáveis e prevendo-se a adequada instrumentação das frentes de obra e do edificado.

6 CONCLUSÕES

O Projeto da Extensão da Linha Amarela (Linha D) do Metro do Porto, desde Santo Ovídio a Vila D'Este, é um projeto de grande importância porque visa expandir a única linha de metro que liga as duas margens do Douro, no município de Vila Nova de Gaia, contribuindo fortemente para a melhoria da mobilidade urbana sustentável entre Vila d'Este e a cidade do Porto e a respetiva Área Metropolitana do Norte. Na ligação a Vila d'Este, e para além das áreas habitacionais, são também servidos vários polos como a Escola EB 2/3 Soares dos Reis, as instalações da RTP no Monte da Virgem e muito especialmente o Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho.

O Projeto de Execução constitui a pormenorização da Alternativa 3 da fase de Estudo Prévio, explicitada como condicionante do TUA/DIA, mantendo-se essencialmente válida a avaliação de impactes realizada em fase de Estudo Prévio e de EIA para aquela alternativa, mas verificando-se alguns ajustamentos. Em fase de projeto de execução são os seguintes os aspetos pormenorizados mais relevantes:

- Localização de estaleiros (junto às principais frentes de obra e coincidindo em grande parte com elas);
- Construção de arruamento para acesso de bombeiros ao local do emboquilhamento poente do túnel ferroviário, após o Viaduto de Santo Ovídio e a partir da Rua do Rosário;
- Construção da Estação Manuel Leão e ordenamento urbanístico à superfície e na sua envolvente com a criação de espaço de recreio, lazer e cultural;
- Construção/alteração de arruamentos para os acessos da Estação Manuel Leão;
- Ligação dos dois trechos da Rua D. Manuel II através da construção de arruamento entre a Escola Soares dos Reis e a Estação Manuel Leão;
- Enquadramento urbanístico do poço de ventilação e emergência (PVE) na Rua da Quinta do Sardoal;
- Restabelecimento da Rua de São Tiago, com ligação à Alameda do Monte da Virgem (através do novo parque de estacionamento, sem cancelas);
- Redução da área do parque de estacionamento junto ao Hospital Santos Silva, com manutenção do traçado da Alameda do Monte da Virgem;
- Restabelecimento da Alameda do Monte da Virgem na localização atual, na Rua Conceição Fernandes com melhoria da acessibilidade àquela Alameda;
- Alteração do *layout* de traçado após o Hospital Santos Silva até ao final, com deslocação para nascente, após atravessamento da Rua Padre Joaquim Faria;
- Reorganização das vias de circulação rodoviária e pedonal e criação de lugares de estacionamento na Rua Conceição Fernandes associada à Estação Hospital Santos Silva;
- Restabelecimento da Rua Escultor Alves de Sousa através da ligação desta rua à rotunda na Rua Heróis do Ultramar;
- Ajustamento da implantação da área do Parque de Material e Oficinas (PMO), de modo a evitar a sobreposição parcial com a faixa de salvaguarda da extensão prevista da rua General Humberto Delgado, um eixo concelhio estruturante;
- Reposicionamento da localização da Estação de Vila d'Este;
- Ocupações temporárias e permanentes;
- Desvios de trânsito.

Estas alterações e pormenorizações foram avaliadas em fase de RECAPE para os fatores ambientais para os quais se pode verificar um ajustamento da avaliação realizada em fase de EIA e de Estudo Prévio, embora a avaliação global realizada para a Alternativa 3 continue essencialmente válida.

Os fatores são então a verificação da conformidade com os Instrumentos de Gestão Territorial no âmbito do fator **Ocupação do Solo e Ordenamento do Território**, a **Paisagem**, a **Flora, Vegetação e Habitats**, o **Ruído e Vibrações**, a **componente Socioeconómica** (com relevo para as afetações sociais e de património construído), o **Património Cultural**.

Embora relevante em termos de monitorização no âmbito da execução do processo construtivo, a componente de avaliação da Geologia e Geomorfologia (que inclui a geotecnia e a hidrogeologia) não foi reavaliada pelo facto da avaliação realizada em fase de EIA se manter essencialmente válida. A monitorização do processo construtivo e controlo do comportamento das formações aos esforços a que são submetidas no processo construtivo e potenciais deformações são uma componente de grande pormenor, a seguir durante todo o processo de escavação (em especial na componente em túnel) através da instrumentação e monitorização sucessiva das frentes de trabalho e do edificado na sua área de influência, conforme identificado nas avaliações de risco realizadas.

Foi verificada a **conformidade com os Instrumentos de Gestão Territorial** - nomeadamente planos de ordenamento e condicionantes - e foram identificados os procedimentos finais a assegurar no âmbito do procedimento de AIA e das comunicações e pedidos de autorização a serem entregues pela Metro do Porto, tendo por base agora a solução do projeto de execução. A avaliação de impactes realizada para a Alternativa 3 em fase de estudo prévio mantém-se válida.

No que respeita à **Flora, Vegetação e Habitats**, aquando da realização da situação de referência em fase de EIA e de estudo prévio identificou-se uma área de habitat 9330 correspondente a 4,62 ha, devidamente representada em cartografia própria e descrita do ponto de vista ecológico. Naquela fase, a afetação prevista do habitat 9330 cifrava-se em 1,66 ha, correspondendo a cerca de 36% da área total do habitat.

Em fase de RECAPE, com a aprovação condicionada do projeto à Alternativa 3, procedeu-se à aferição do habitat 9330 com maior rigor. Dessa aferição resultou que a área efetiva correspondente a habitat 9330 é de 2,21 há e que dos 468 sobreiros existentes (que pertencem ao habitat 9330) 139 (29,7%) serão cortados e 329 (70,3%) não serão afetados. Por outro lado, no que refere a áreas afetadas, dos 2,21 ha de habitat 9330 ocorrerá o corte de 0,302 ha, o equivalente a 13,7% da área total.

Foram considerados “povoamento de sobreiro” as formações vegetais onde se verifica presença de sobreiros, associados ou não entre si ou com outras espécies, cuja densidade satisfaz os valores mínimos consignados no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho.

As formações de sobreiros que não cumpram as densidades mínimas para serem consideradas povoamentos foram consideradas agrupamentos ou árvores isoladas. Importa ainda referir que além dos sobreiros afetados e incluídos no habitat 9330, vão ser ainda afetados mais 364 sobreiros, resultando num corte total de 503 sobreiros.

A afetação do habitat 9330 é, em fase de projeto de execução consideravelmente menor do que no cenário assumido em fase de estudo prévio e de EIA, uma vez que em vez de se afetar uma área de

1,66 ha (cenário assumido em fase de estudo prévio) só vão ser afetados na realidade (fase de projeto de execução) 0,302 ha (cerca de 18% do inicialmente previsto).

Além disso, se se considerar a compensação a realizar com a plantação de novos sobreiros em outras áreas de municípios integrantes da Área Metropolitana do Porto (AMP), que apresentem condições edafoclimáticas adequadas, num total de 755 sobreiros - o correspondente a 1,5 vezes o número de exemplares cortados - pode afirmar-se que o impacte ambiental associado é negligenciável.

Em sede de RECAPE foi realizado um **Estudo de Ruído** e um **Estudo de Vibrações**, respetivamente para as fases de construção e de exploração e foram definidas as medidas de minimização e os programas de monitorização que deverão ser implementados em cada uma das fases, detalhando o possível, as análises realizadas em fase de RECAPE.

Embora arriscando uma abordagem metodológica repetida, os referidos estudos de Ruído e Vibrações desenvolveram uma análise sistemática e pormenorizada pelos principais troços de intervenção, de modo a verificar a conformidade do Projeto de Execução com os requisitos da DIA.

Para a Fase de Construção, a análise da conformidade foi, assim, dividida em 6 Partes, em função da tipologia de intervenção principal prevista, para cada parte do traçado, e tendo em conta também os respetivos estaleiros (alguns contendo zonas de frentes de obra).

O **Estudo de Ruído** realizado permite cumprir o solicitado pela DIA, o que se explicita e justifica no Relatório, e permite concluir para a **fase de construção** que, no essencial, as medidas têm de ser de gestão de obra no sentido de garantir o cumprimento dos valores limite estabelecidos.

No pedido de Licença Especial de Ruído (LER) terão de incluir-se previsões detalhadas nos recetores que se prevê virem a ser mais afetados.

Terá de estabelecer-se contactos, antes da obra, com a Escola EB 2/3 Soares dos Reis, Hospital Santos Silva (Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho), e outros recetores especiais, para determinar a efetiva sensibilidade ao ruído dos recetores mais próximos da obra - influência no pedido de LER - e pedir autorização para instalação de sistema de monitorização contínua de ruído, efetuar medições de isolamento sonoro de fachada, verificar a necessidade de reforço do isolamento sonoro de fachada (face aos valores garantidos pelo empreiteiro - previsões detalhadas - na fachada e valores de boa prática estabelecidos para o interior). Se necessário e autorizado instalar reforços de isolamento e sistema de monitorização contínua. Por precaução e em último recurso, pedir para ser definido plano de deslocação para outros locais não afetados.

Para a **fase de exploração** os mapas de ruído foram desenvolvidos de acordo com os dados do projeto e tendo em conta as medidas previstas no projeto: sistemas anti-vibráticos em algumas partes do traçado, absorção sonora nos emboquilhamentos e limites para o ruído do poço de ventilação e emergência.

Em pormenorização da análise realizada no EIA (fase de Estudo Prévio) e que considerou uma velocidade de circulação de 80 km/h em todo o traçado, em fase de RECAPE foi considerada a velocidade de 60 km/h na parte inicial e na parte final do traçado, o que se julga mais adequado, a avaliar pelas velocidades ainda menores que se consideraram nos documentos do Projeto de Execução onde estão definidos os materiais anti-vibráticos a instalar.

Sem esta ligeira diminuição da velocidade no início e no fim existiriam recetores em ligeiro incumprimento.

Com as previsões realizadas apenas há hipótese de ultrapassagem dos limites legais, de zona sensível em R26.2. Importa no entanto verificar se se trata de um Recetor Sensível. Propõe-se que se verifique essa sensibilidade ao ruído durante a fase de construção (de notar que a interpretação de que quando uma área é classificada, no caso como zona Sensível, os limites apenas têm de ser verificados nos Recetores Sensíveis dessas áreas, com suporte legal, conforme se procurou explicitar no relatório, podendo contudo haver outras interpretações). Se for determinada sensibilidade ao ruído terá de haver projeto de medidas de minimização específico.

O **Estudo de Vibrações** realizado em fase de RECAPE teve também por base o Estudo de Vibrações especificamente desenvolvido para o projeto de extensão da Linha Amarela, por várias entidades, entre as quais a FEUP - CSF-Centro de Saber da Ferrovia/IC-Instituto da Construção/FEUP-Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, "*Previsão de Vibrações Induzidas pela Passagem do Metro Ligeiro do Porto nas Imediações da Extensão da Linha Amarela*". Relatório Geral. IC-FEUP, Maio 2019.

Procurou-se, assim, integrar o melhor possível o Estudo da FEUP, no sentido de uma resposta ao solicitado na DIA. A 10 m de distância os valores de vibração considerados no EIA estão em linha com os valores mais desfavoráveis constantes no Estudo da FEUP. Para maiores distâncias as equações de propagação da FEUP são mais conservadoras, pelo que as equações de propagação do EIA foram revistas em conformidade.

Para a **fase de construção**, e de forma fundamentada, foram justificados os limites de vibração mais adequados, a considerar, em vez dos limites mais restritivos de todos.

Como para o ruído, no essencial as medidas têm de ser de gestão de obra no sentido de garantir o cumprimento dos valores limite estabelecidos.

No pedido de Licença Especial de Ruído (LER) - que se a Câmara Municipal aceitar deverá integrar parte de vibrações - terão de incluir-se previsões detalhadas nos recetores que se prevê virem a ser mais afetados.

Terá de estabelecer-se contactos, antes da obra, com a Escola EB 2/3 Soares dos Reis, Hospital Santos Silva (Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho), e outros recetores especiais, para determinar a efetiva sensibilidade à vibração dos recetores mais próximos da obra - influência no pedido de LER - e pedir autorização para instalação de sistema de monitorização contínua de vibração. Verificar se existem equipamentos/atividades muito sensíveis à vibração/ruído estrutural, e se sim definir limites de boa prática direcionados. Se autorizado, instalar sistema de monitorização contínua. Por precaução e em último recurso, pedir para ser definido plano de deslocação para outros locais não afetados.

Para a **fase de exploração**, as previsões foram revistas e ajustadas ao Estudo de Vibrações da FEUP, tendo sido realizada a reavaliação de impactes e justificado o porquê de previsões agora diferentes das do EIA.

O Ruído Estrutural é gerido no Fator Ruído.

As medidas serão apenas necessárias se existirem equipamentos/atividades muito sensíveis à vibração/ruído estrutural, a determinar na fase de construção. Se sim deverá realizar-se o Projeto de Medidas de Redução de Vibração direcionado para a fase de exploração.

Dada alguma complexidade das medidas procurou-se resumir, no capítulo das Medidas de Minimização todas as medidas aplicáveis nas diferentes fases, para o Ruído e para as Vibrações.

Nos capítulos dos Programas de Monitorização de Ruído e das Vibrações procurou-se compilar e especificar o apresentado nos capítulos de análise daqueles fatores em fase de RECAPE.

Na vertente da **Qualidade do Ar e emissões de GEE** as conclusões apresentadas em fase de EIA continuam válidas em fase de RECAPE, tendo em conta que a solução selecionada (Alternativa 3) e que as alterações verificadas não têm um efeito significativo neste fator ambiental.

Assim, é expectável que os impactes durante a fase de construção, devido à movimentação de terras, aterros, aplicação de betão e circulação de veículos pesados e de maquinaria, sejam negativos, diretos, imediatos (qualidade do ar)/médio a longo prazo (emissões GEE), certos, temporários, locais (qualidade do ar)/nacionais (emissões GEE), reversíveis, de magnitude e significância reduzidas a moderadas. Salienta-se que a implementação das medidas de minimização identificadas (Boas Práticas Ambientais em obra, que integram o PGA), que vão de encontro às condições fixadas na DIA, permitem uma redução significativa das emissões e, conseqüentemente, uma atenuação dos impactes.

Por outro lado, durante a fase de exploração, devido à redução das emissões de poluentes atmosféricos e GEE, associada à transferência modal do transporte rodoviário, com relevantes emissões de poluentes e GEE, para o transporte coletivo elétrico (metro), os impactes expectáveis serão positivos, diretos (qualidade do ar)/indiretos (emissões GEE), imediatos, prováveis, permanentes, locais (qualidade do ar)/regionais (emissões GEE), irreversíveis, de magnitude e significância reduzidas a médias.

No que se refere à **Socioeconomia**, os ajustes no traçado da extensão da Linha Amarela do Metro do Porto realizados em fase de Projeto de Execução não comportam alterações significativas ao nível da afetação das condições sociais e económicas da população residente e da população utente da área definida pelos limites da intervenção, face ao estudado em fase de Estudo Prévio relativamente à Alternativa 3.

As alterações ao nível das afetações decorrem das alterações de ocupação do solo no período que mediou os trabalhos para o EIA e os trabalhos em fase de RECAPE, consistindo na construção de 2 novas moradias e identificação de 2 avisos de licenciamento dentro dos limites da intervenção.

Por outro lado, o deslocamento do traçado para norte após o atravessamento da Rua Heróis do Ultramar agravou a afetação de 3 moradias localizadas ao longo da referida rua, mas potencia a realização de futuros projetos de expansão urbana de Vila d'Este.

O principal impacte negativo do projeto está associado à afetação de habitações, quer na fase de construção quer na fase de exploração, nomeadamente, no caso da travessia do Viaduto de Santo Ovídio sobre a Quinta do Cisne e transição viaduto - túnel, com afetação direta de uma quinta e edifício de habitação e jardim da quinta correspondente ao nº 528 da Rua Clube dos Caçadores.

O funcionamento de uma estação do Metro do Porto frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho representa, por sua vez, ganhos sociais acrescidos. A chegada da rede de metro a Vila d'Este também representa ganhos sociais significativos e vai ao encontro das expectativas da população.

Outro aspeto relevante a salientar corresponde à requalificação e enquadramento urbanístico do espaço da Estação Manuel Leão e envolvente que se encontra atualmente degradado. A requalificação vem ligar os dois troços da Rua D. Manuel II, que se encontra interrompida, e organizar a zona e funcionalidade do espaço à superfície da Estação Manuel Leão e acessos à estação, com benefícios para os utentes do Metro e dos moradores da vizinhança da estação, que passarão a contar com um espaço de jardim, de lazer e de anfiteatro para eventos, ou seja, funções complementares ao próprio serviço prestado pela Estação.

A Rua Conceição Fernandes na zona do Hospital também será requalificada, o que se traduz por maior e melhor mobilidade urbana.

O desenvolvimento do Projeto deverá promover e assentar na auscultação de todos os atores envolvidos, públicos e privados, a articulação com o município e juntas de freguesia, proprietários e residentes das áreas afetadas, de modo a encontrar as melhores soluções para minimizar a afetação da qualidade e amenidade dos espaços residenciais, comerciais e público, circulação rodoviária e ir ao encontro das expectativas dos proprietários a compensar.

A nível do **Património Cultural** importa atender aos ajustamentos realizados em fase de projeto de execução, que reduziram a área de implantação do novo parque de estacionamento, adjacente à Estação Hospital Santos Silva (Estação HSS), e que constitui um restabelecimento parcial das afetações de serviços e equipamentos pelo projeto, já que aquela estação (frontal ao Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho) e o novo parque de estacionamento se implantam em área do atual parque de estacionamento aí existente. Também o restabelecimento da Alameda do Monte da Virgem é mantido no traçado atual (apenas afetada pela passagem desnivelada (em trincheira) da ferrovia), tendo-se igualmente reduzido a afetação pelo restabelecimento da Rua de São Tiago que se faz agora na Alameda do Monte da Virgem, através do novo parque de estacionamento.

O projeto de execução prevê, por outro lado, o rebaixamento de 2 metros da cota de implantação da plataforma do Monte da Virgem em que o atual parque de estacionamento se encontra instalado, sendo a cota futura de implantação da Estação HSS e do novo parque de estacionamento a cota da Rua Conceição Fernandes. Este rebaixamento de cota do atual parque de estacionamento, que se encontra sobre-elevado, resulta também vantajoso sob o ponto de vista paisagístico.

Assim, e no caso do Observatório Astronómico e respetiva ZEP (oc. 5) o impacte tanto da construção como da exploração da infraestrutura ferroviária (via, estação e estacionamento) incidem apenas na ZEP e são espacialmente marginais. A solução de projeto adotada minimiza o impacte negativo com a instalação da ferrovia em trincheira, exceto na zona da Estação HSS onde ascende à superfície. Por outro lado, a solução de arquitetura para a estação minimiza a intrusão visual na envolvente daquele imóvel (ZEP) ao instalar-se à cota da Rua Conceição Fernandes. O projeto da Estação HSS tem como elementos estruturais mais relevantes dois telheiros paralelos cuja cota de topo ultrapassa, ligeiramente, a cota inferior do terreno adjacente ao muro de contenção do estacionamento. Finalmente, o futuro estacionamento adjacente à Estação HSS requalifica o estacionamento existente. O impacte na ZEP pode considerar-se direto, negativo, certo, de

magnitude e significância baixas, temporário, imediato, reversível e de dimensão local. Considera-se que não existem impactes negativos na fase de exploração, atendendo à reposição da ligação entre a Alameda e Rua Conceição Fernandes, mantendo-se o traçado atual.

No caso da Alameda do Monte da Virgem e Monumento da Imaculada Conceição (oc. 6) os impactes na fase de construção e de exploração relacionam-se com a interseção entre o traçado da ferrovia e o início da alameda, junto ao entroncamento com a Rua Conceição Fernandes, dentro do limite SO da ZEP do Observatório Astronómico. Na fase de construção a alameda será interrompida, temporariamente, nesse ponto de interseção, para a abertura de trincheira na qual se instalará a ferrovia que funcionará em túnel com a cobertura da trincheira.

No caso do sítio arqueológico “habitat do Monte da Virgem” (oc. 14), mantém-se a avaliação de impactes efetuada no EIA, para a fase de construção, em consequência das escavações que terão lugar no decurso da empreitada de construção do Projeto, que consignou um impacte direto, negativo, de significância e magnitude indeterminadas, permanente, imediato, irreversível, de dimensão local, embora se deva considerar provável.

No caso da oc. 8 (moradia na Rua do Clube dos Caçadores, nº 560, Bairro à encosta da Rua do Rosário), protegida ao nível do ordenamento municipal, não se verifica qualquer interferência direta do traçado da ferrovia que se desenvolve em trincheira coberta na adjacência norte do limite da propriedade. De modo sequencial à trincheira coberta do troço inicial do túnel após o seu emboquilhamento poente, a escavação subsequente faz-se já em túnel, a nordeste da propriedade, no lado oposto da Rua Clube dos Caçadores.

Os impactes, indiretos, podem ocorrer na fase de construção devido à propagação de vibrações, problema que será monitorizado tal como determinado na DIA. Na fase de EIA o impacte foi qualificado como sendo direto, negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, pouco provável, permanente, imediato, reversível, de dimensão local. Presentemente podem ser mantidos estes parâmetros. Contudo, a escavação dos troços do túnel em trincheira coberta e em túnel deve ser feita com monitorização sucessiva da escavação e seus efeitos, para correta gestão da mesma.